

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Н. П. Попова

Аттестация рабочих мест по условиям труда

**Учебное пособие
для студентов высших учебных заведений
по специальности 280102 –
«Безопасность технологических процессов и производств»**

Екатеринбург
2009

УДК 331.4:613.6

П58

Попова Н. П.

П58 Аттестация рабочих мест по условиям труда : учеб. пособие. – Екатеринбург, 2009. – 247, [1] с.

Рассмотрены вопросы организации и проведения работ по аттестации рабочих мест на соответствие требованиям охраны труда и последующей сертификации организации работ по охране труда, проведение которых является обязанностью работодателя независимо от формы собственности. Дана нормативно-правовая база аттестации и сертификации, изложены принципы и методы оценки факторов производственной среды и трудового процесса, негативно воздействующих на работников; приведены формы для оформления документации по итогам аттестации, рассмотрен процесс проведения процедуры сертификации.

Работа предназначена студентам высших учебных заведений, проходящих подготовку по специальности 280102 – «Безопасность технологических процессов и производств», а также может быть рекомендована как практическое пособие для руководителей и специалистов в области охраны труда.

*Учебное пособие рекомендовано к печати
редакционно-издательским советом университета*

Автор: Н. П. Попова, канд. техн. наук, профессор кафедры
«Безопасность жизнедеятельности» УрГУПС

Рецензенты: В. Г. Булаев, д-р техн. наук, профессор кафедры
«Безопасность жизнедеятельности» УрГУПС;

В. С. Цепелев, д-р техн. наук, профессор кафедры
«Безопасность жизнедеятельности» УГТУ-УПИ

© УрГУПС, 2009

© Н. П. Попова, 2009

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

1.1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА УСЛОВИЙ ТРУДА

Каждый работник имеет право на безопасный труд. Это право реализует охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Работник выполняет свою работу на рабочем месте. Рабочее место – это место, где работник должен находиться или куда ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя. Любое рабочее место, как и любая производственная деятельность, являются потенциально опасными. От состояния условий и охраны труда на рабочем месте зависит безопасность работника.

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника. Факторы производственной среды и трудового процесса могут быть безопасными (допустимыми), вредными и опасными. Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работников вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов. Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию. Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

Вредные и опасные факторы производственной среды и трудового процесса могут быть разделены на два вида:

- устранимые (их возможно исключить или снизить до предельно допустимого уровня с помощью методов и средств защиты);
- неустраняемые (являются неотъемлемым признаком конкретного производства).

В свою очередь, неустраняемые вредные и опасные факторы можно подразделить

- на факторы, которые невозможно устранить принципиально на данном предприятии. Для предприятий железнодорожного транспорта они определяются спецификой работы (открытая территория – железнодорожные пути, отрицательная температура воздуха в холодный период года, шум от проходящих по путям составов) или спецификой профессии (высокая интеллектуальная и эмоциональная напряженность трудового процесса у руководителей предприятия, диспетчеров);

– факторы, устранение которых требует больших капитальных вложений, разработки проектно-конструкторских решений и создания новых машин, механизмов, принципиально новых технологических процессов, которые невозможно устранить в ближайшие пять лет. Решения по устранению этих факторов должны быть учтены в перспективных планах на период более пяти лет, для реализации в будущем. Большинство вредных и опасных факторов на рабочих местах устранимы при достаточном уровне организации и финансирования охраны труда.

Перечень неустраняемых вредных производственных факторов для основных профессий и должностей работников железнодорожного транспорта приведен в Методических рекомендациях, утвержденных 9 марта 2004 г. начальником Управления охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД» [1]. Для работников, занятых на вредных и опасных работах, должны быть предусмотрены гарантии и компенсации, а также ограничения на труд в зависимости от пола и возраста.

Уровень безопасности труда зависит от деятельности по охране труда всех субъектов трудовых отношений – работника, работодателя и органов государственной власти.

Обязанности работника в области охраны труда определены ст. 214 Трудового кодекса Российской Федерации (далее ТК РФ) [2]. Работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ по охране труда, оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления);
- проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования);

В соответствии со ст. 212 ТК РФ *работодатель* обязан провести аттестацию рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда, а также обеспечить:

- безопасность работников при эксплуатации зданий, сооружений, оборудования, осуществлении технологических процессов, а также применяемых в производстве инструментов, сырья и материалов;

- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работников;
- соответствующие требованиям охраны труда условия труда на каждом рабочем месте;
- режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права;
- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, проведение инструктажа по охране труда, стажировки на рабочем месте и проверки знания требований охраны труда;
- недопущение к работе лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильностью применения работниками средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение за счет собственных средств обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров (обследований) работников, обязательных психиатрических освидетельствований работников, внеочередных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований работников по их просьбам в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ними места работы (должности) и среднего заработка на время прохождения указанных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований;
- недопущение работников к исполнению ими трудовых обязанностей без прохождения обязательных медицинских осмотров (обследований), обязательных психиатрических освидетельствований, а также в случае медицинских противопоказаний;
- информирование работников об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске повреждения здоровья и полагающихся им компенсациях и средствах индивидуальной защиты;
- предоставление федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, федеральным орга-

нам исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, другим федеральным органам исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в установленной сфере деятельности, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органам профсоюзного контроля за соблюдением трудового законодательства и иных актов, содержащих нормы трудового права, информации и документов, необходимых для осуществления ими своих полномочий;

- принятие мер по предотвращению аварийных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников при возникновении таких ситуаций, в том числе по оказанию пострадавшим первой помощи;

- расследование и учет в установленном ТК РФ, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядке несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- санитарно-бытовое и лечебно-профилактическое обслуживание работников в соответствии с требованиями охраны труда, а также доставку работников, заболевших на рабочем месте, в медицинскую организацию в случае необходимости оказания им неотложной медицинской помощи;

- беспрепятственный допуск должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, органов Фонда социального страхования Российской Федерации, а также представителей органов общественного контроля в целях проведения проверок условий и охраны труда и расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- выполнение предписаний должностных лиц федеральных органов исполнительной власти, уполномоченных на проведение государственного надзора и контроля, и рассмотрение представлений органов общественного контроля в установленные ТК РФ, иными федеральными законами сроки;

- обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- ознакомление работников с требованиями охраны труда;

- разработку и утверждение правил и инструкций по охране труда для работников с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками органа в порядке, установленном статьей 372 ТК РФ для принятия локальных нормативных актов;

- наличие комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда в соответствии со спецификой своей деятельности.

Органы государственной власти на основе информации об условиях труда на рабочих местах и состоянии охраны труда в организациях принимают меры, необходимые для защиты прав работников, привлекают к ответственности (гражданско-правовой, административной и уголовной) должностных лиц и организации, виновных в нарушении требований охраны труда, дают разрешение или запрещают деятельность организации. На основе данной информации принимаются законодательные и нормативные решения в области охраны труда, осуществляется государственное управление охраной труда.

Государственная экспертиза условий труда осуществляется на основании определений судебных органов, обращений органов исполнительной власти, работодателей, объединений работодателей, работников, профессиональных союзов, их объединений, иных уполномоченных работниками представительных органов, органов Фонда социального страхования РФ в соответствии со ст. 216¹ ТК РФ и Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2003 г. № 244 «Об утверждении Положения о проведении государственной экспертизы условий труда в Российской Федерации» [3].

Государственная экспертиза условий труда проводится в соответствии со ст. 216¹ ТК РФ в целях оценки:

- качества проведения аттестации рабочих мест по условиям труда;
- правильности предоставления работникам компенсаций за тяжелую работу, работу с вредными и (или) опасными условиями труда;
- соответствия проектов строительства, реконструкции, технического переоснащения производственных объектов, производства и внедрения новой техники, технологий государственным нормативным требованиям охраны труда;
- фактических условий труда работников, в том числе в период, непосредственно предшествовавший несчастному случаю на производстве.

Лица, которые осуществляют государственную экспертизу условий труда, имеют право:

- беспрепятственно при наличии удостоверения установленного образца посещать для осуществления экспертизы любых работодателей (организации независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также работодателей – физических лиц);
- запрашивать и безвозмездно получать необходимые для осуществления экспертизы документы и другие материалы;
- проводить соответствующие наблюдения, измерения и расчеты с привлечением в случае необходимости исследовательских (измерительных) лабораторий, аккредитованных в порядке, установленном федеральными законами и иными нормативными актами Российской Федерации.

Лица, осуществляющие государственную экспертизу условий труда, обязаны:

– составлять по результатам экспертизы заключения о соответствии (несоответствии) условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда и направлять указанные заключения в суд, органы исполнительной власти, работодателям, в объединения работодателей, работникам, в профессиональные союзы, их объединения, иные уполномоченные работниками представительные органы, органы Фонда социального страхования Российской Федерации;

– обеспечивать объективность и обоснованность выводов, изложенных в заключениях;

– обеспечивать сохранность документов и других материалов, полученных для осуществления экспертизы, и конфиденциальность содержащихся в них сведений.

Лабораторные исследования (измерения) факторов производственной среды, проводимые при осуществлении государственной экспертизы условий труда, выполняются за счет средств заказчика аккредитованными в установленном порядке исследовательскими (измерительными) лабораториями.

Государственную экспертизу условий труда возглавляет Департамент условий и охраны труда Минздравсоцразвития РФ. В субъектах РФ эту работу проводят органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ведающие вопросами охраны труда.

Для получения достаточной и достоверной информации об условиях труда и состояния охраны труда на рабочих местах необходима система специальных организационных мер, основанная на стандартном подходе, единых унифицированных критериях оценки, регламентирующая процедуру обследования рабочих мест, методы оценки условий труда, формы представления полученной информации, базирующаяся на нормативных правовых актах.

Система анализа и оценки рабочих мест для проведения мероприятий по улучшению условий труда, для подтверждения или отмены предоставления гарантий и компенсаций работникам, для сертификации организации работ по охране труда на предприятиях называется аттестацией рабочих мест на соответствие требованиям охраны труда.

1.2. Основные понятия и задачи аттестации рабочих мест по условиям труда

Ст. 209 ТК РФ дает следующее определение: «Аттестация рабочих мест по условиям труда – это оценка условий труда на рабочих местах в целях выявления вредных и (или) опасных производственных факторов и осуществления мероприятий по приведению условий труда в соответствие с государственными нормативными требованиями охраны труда». Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится в порядке, установ-

ленным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

Аттестация рабочих мест – это обследование, оценка и документальное удостоверение фактического состояния условий и охраны труда на рабочих местах.

Аттестация рабочих мест начиная с 1 сентября 2008 г. регламентируется документом «Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда», который утвержден приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 31 августа 2007 г. № 569 [4].

Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (далее – Порядок) регулирует вопросы деятельности работодателей по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда, оформления и использования результатов аттестации, а также определяет методы исследований при проведении оценки условий труда. К работодателям, которые должны руководствоваться Порядком при проведении аттестации рабочих мест, относятся работодатели – юридические лица и работодатели – физические лица (далее – организации), за исключением работодателей – физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями.

Организация, привлекаемая для проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (далее – Аттестующая организация), проводит работу в соответствии с Порядком.

Аттестации рабочих мест по условиям труда подлежат все имеющиеся в организации рабочие места.

Аттестация рабочих мест по условиям труда проводится по следующим трем направлениям:

- оценка условий труда по гигиеническим критериям;
- оценка травмобезопасности рабочих мест;
- оценка обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты (далее СИЗ).

Объекты изучения при аттестации:

- производственные обязанности и функции работника, приемы и операции, которые работник выполняет в процессе работы;
- физические опасные и вредные производственные факторы (микроклимат на рабочем месте, световая среда, шум, ультразвук, инфразвук, вибрация общая и локальная, излучения различной природы, запыленность воздуха);
- химические вещества, которые образуются на рабочем месте;
- аэроионный состав воздуха;
- биологические производственные факторы (патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности);
- психофизиологические опасные и вредные производственные факторы (тяжесть и напряженность труда);

- режимы труда и отдыха работников;
- оборудование, инструменты и приспособления;
- качество обучения работников по вопросам охраны труда и безопасному проведению работ;
- документация, которая необходима для обеспечения безопасного выполнения работ;
- пространственные параметры рабочего места;
- состояние производственных помещений и рабочих площадок;
- медицинское и лечебно-профилактическое обслуживание работников;
- гарантии и компенсации, предоставляемые работникам;
- средства коллективной и индивидуальной защиты;

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда используются в целях:

1) контроля состояния условий труда на рабочих местах и правильности обеспечения работников сертифицированными средствами индивидуальной и коллективной защиты;

2) оценки профессионального риска как вероятности повреждения (утраты) здоровья или смерти работника, связанной с исполнением им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных законодательством случаях, контроля и управления профессиональным риском, которые предполагают проведение анализа и оценки состояния здоровья работника в причинно-следственной связи с условиями труда, информирование о риске субъектов трудового права, контроль динамики показателей риска, а также проведение мероприятий по снижению вероятности повреждения здоровья работников;

3) предоставления работникам, принимаемым на работу, достоверной информации об условиях труда на рабочих местах, о существующем риске повреждения здоровья, о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов и полагающихся работникам, занятым на тяжелых работах и работах с вредными и (или) опасными условиями труда, гарантиях и компенсациях;

4) предоставления работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, бесплатной сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, а также смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами;

5) подготовки статистической отчетности об условиях труда;

6) последующего подтверждения соответствия организации работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда;

7) подготовки контингентов и поименного списка лиц, подлежащих обязательным предварительным (при поступлении на работу) и периоди-

ческим (в течение трудовой деятельности) медицинским осмотрам (обследованиям), а также внеочередных медицинских осмотров (обследований);

8) расчета скидок и надбавок к страховому тарифу в системе обязательного социального страхования работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

9) решения вопроса о связи заболевания с профессией при подозрении на профессиональное заболевание, о диагнозе профессионального заболевания;

10) обоснования принимаемых в установленном порядке решений о применении административного наказания в виде административного приостановления деятельности организаций, их филиалов, представительств, структурных подразделений, производственного оборудования, участков;

11) рассмотрения вопроса о приостановлении эксплуатации зданий или сооружений, машин и оборудования, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг вследствие непосредственной угрозы жизни или здоровью работников;

12) рассмотрения вопросов и разногласий, связанных с обеспечением безопасных условий труда работников и расследованием произошедших с ними несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

13) принятия мер по надлежащему санитарно-бытовому и профилактическому обеспечению работников организации;

14) обоснования ограничений труда для отдельных категорий работников;

15) включения в трудовой договор характеристики условий труда и компенсаций работникам за работу в тяжелых, вредных и (или) опасных условиях труда;

16) обоснования планирования и финансирования мероприятий по улучшению условий и охраны труда в организациях, в том числе за счет средств на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

17) создания банка данных существующих условий труда на уровне организации, муниципального образования, органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации и на федеральном уровне;

18) проведения мероприятий по осуществлению федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права;

19) применения предусмотренных законодательством мер ответственности к лицам, виновным в нарушениях законодательства об охране труда.

Для достижения перечисленных целей в процессе аттестации рабочих мест должны решаться следующие задачи:

1) учет, систематизация и составление перечня всех рабочих мест в организации;

2) выявление всех вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса;

3) изучение и определение фактических количественных и качественных параметров, которые характеризуют действие на работника вредных и опасных факторов, а также тяжести и напряженности трудового процесса;

4) определение нормативов, которые регламентируют воздействие вредных и опасных факторов на работников;

5) проверка режимов труда и отдыха работников на соответствие положениям законодательства о труде;

6) определение нормативных и правовых актов, которые устанавливают требования безопасности к рабочим местам;

7) оценка травмобезопасности рабочих мест;

8) изучение обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты;

9) определение компенсаций работникам за вредные и опасные условия труда;

10) соблюдение ограничений по использованию труда отдельных категорий работников;

11) оформление документации о состоянии условий труда на рабочих местах;

12) проведение мероприятий по улучшению условий труда в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;

13) подготовка к проведению сертификации организации работ по охране труда.

Сроки проведения аттестации устанавливаются организацией исходя из того, что каждое рабочее место должно аттестовываться не реже одного раза в пять лет.

Обязательной повторной аттестации рабочих мест по условиям труда (переаттестации) подлежат рабочие места:

– после замены производственного оборудования;

– изменения технологического процесса, средств коллективной защиты и др.;

– при выявлении нарушений установленного Порядка аттестации, по требованию должностных лиц федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, а также органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченных на проведение государственной экспертизы условий труда.

Вновь организованные рабочие места аттестуются после ввода их в эксплуатацию.

Документы по проведенной аттестации сохраняют в организации в течение 45 лет.

1.3. Понятие рабочего места при аттестации

Рабочее место – это место, в котором работник должен находиться или в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой и которое прямо или косвенно находится под контролем работодателя (ст. 209 ТК РФ).

Рабочее место постоянное – место, на котором работник находится большую часть своего рабочего времени (более 50 % или более двух часов непрерывно). Если при этом работа осуществляется в различных пунктах рабочей зоны, постоянным рабочим местом считается вся рабочая зона. Соответственно непостоянное рабочее место – это место, на котором работник находится менее 50 % рабочего времени или менее двух часов непрерывно.

Существенным признаком рабочего места с позиции аттестации является профессия работника. Однако работодатель своим приказом или в соответствии с трудовым договором вменяет в обязанности работника определенной профессии работы, не входящие в квалификационную характеристику конкретной профессии или должности. Поэтому более подробным и точным определением с позиции аттестации рабочих мест будет следующее определение: «Рабочее место – это место постоянного и временного пребывания работника в процессе трудовой деятельности, связанной с его профессией или не связанной с профессией и должностью, но вмененной приказом работодателя или трудовым договором в обязанности работнику этой профессии и должности, обеспеченное средствами труда и средствами защиты и находящееся под контролем работодателя».

Не существует абсолютно одинаковых рабочих мест, но в организациях встречаются аналогичные по характеру выполняемых работ и условиям труда рабочие места.

В качестве аналогичных рабочих мест могут рассматриваться рабочие места, которые характеризуются совокупностью следующих признаков:

- профессии или должности одного наименования; выполнение одних и тех же профессиональных обязанностей при ведении однотипного технологического процесса в одинаковом режиме работы;
- использование однотипного производственного оборудования, инструментов, приспособлений, материалов и сырья;
- работа в одном или нескольких однотипных помещениях или на открытом воздухе;

- использование однотипных систем вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления и освещения;
- одинаковое расположение объектов (производственное оборудование, транспортные средства и т. п.) на рабочем месте;
- одинаковый набор вредных и (или) опасных производственных факторов одного класса и степени.

Рабочая зона – пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на котором находятся места постоянного или временного (непостоянного) пребывания работников.

Классифицируются рабочие места следующим образом.

1. По особенностям протекания трудовой деятельности работника:

- основные, вспомогательные, обслуживающие – по отношению к конечному продукту труда;
- руководителя, специалиста, рабочего – по месту, занимаемому в системе организации производства;
- индивидуальные и коллективные – по специфике организации технологического процесса;
- изолированные и неизолированные, огражденные и неогражденные – по степени изоляции;
- в помещениях, вне помещений (на открытом пространстве на воздухе, под водой, под землей и т. д.);
- стационарные и нестационарные с территориально меняющимися рабочими зонами (по способу организации).

Аттестация нестационарных рабочих мест, т. е. мест с территориально меняющимися рабочими зонами, где рабочей зоной считается часть рабочего места, оснащенная необходимыми средствами производства, в которой один или несколько работников выполняют сходную по характеру работу или операцию (слесари-сантехники, слесари-электрики, строительные рабочие и др.), проводится путем предварительного определения типичных технологических операций с относительно стабильным набором и величиной вредных и (или) опасных производственных факторов и последующей оценки этих операций. Время выполнения каждой операции определяется экспертным путем (на основании локальных нормативных актов).

2. По характеристикам средств труда:

- для выполнения ручных, механизированных, автоматизированных работ и работ смешанного типа;
- универсальные, специализированные и специальные.

3. По специфике взаимодействия работника со средствами труда:

- одностаночные или многостаночные;
- без перемещения работника, с ограниченным перемещением, с перемещением без использования транспортных средств, с использованием транспортных средств.

Элементы рабочего места:

- основные средства труда;
- вспомогательные средства труда;
- техническая документация.

1.4. Нормативная база проведения аттестации рабочих мест

Правовым нормативным документом, который устанавливает цели, порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, порядок оформления и использования результатов аттестации служит «Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда» [4].

Нормативной базой проведения аттестации рабочих мест по условиям труда являются:

- Трудовой кодекс Российской Федерации;
- нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда, а также другие документы по охране труда;
- системы документов по охране труда, действующие в отдельных видах экономической деятельности.

Степень вредности и опасности химических, физических, биологических факторов, тяжести и напряженности труда определяется путем сравнения фактических уровней производственных факторов, подлежащих оценке, с гигиеническими нормативами и санитарными нормами. Для этой цели в организации, в которой проводится аттестация, должен иметься набор нормативных документов, достаточный для оценки условий труда.

Гигиенические нормативы (ГН) условий труда – уровни вредных производственных факторов, которые при ежедневной работе *в течение 8 часов, но не более 40 часов в неделю*, в продолжение всего рабочего стажа не должны вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований, в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Гигиенические нормативы обоснованы с учетом 8-часовой рабочей смены. При большей длительности смены, но не более 40 часов в неделю, в каждом конкретном случае возможность работы должна быть согласована с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека Российской Федерации (далее Роспотребнадзор РФ) с учетом показателей здоровья работников (по данным периодических медицинских осмотров и др.), наличия жалоб на условия труда и обязательного соблюдения гигиенических нормативов.

Санитарные нормы (СН) – оптимальные и предельно допустимые уровни влияния комплекса факторов среды обитания и деятельности человека на его организм.

Практически все действующие гигиенические нормативы, санитарные нормы и требования безопасности вошли в систему стандартов безопасности труда (ССБТ).

ССБТ – это 12-й комплекс стандартов, содержащих требования, нормы и правила, направленные на обеспечение работоспособности и здоровья работника в процессе труда.

В этом комплексе действуют стандарты 5 групп:

- 12.0 гр. – организационно-методические стандарты;
- 12.1 гр. – стандарты требований и норм по видам опасных и вредных производственных факторов;
- 12.2 гр. – стандарты требований безопасности к производственному оборудованию;
- 12.3 гр. – стандарты требований безопасности к производственным процессам;
- 12.4 гр. – стандарты требований к средствам защиты работающих.

Требования к производственным зданиям и помещениям, административным и бытовым зданиям содержатся в строительных нормах и правилах (СНиП) и санитарно-эпидемиологических правилах (СП).

Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые уровни (ПДУ) воздействия вредных факторов на рабочих местах содержатся в нормативных актах, утвержденных Госсанэпидслужбой России (сейчас – Роспотребнадзор РФ), изложены в гигиенических нормативах (ГН), в санитарных нормах (СН), санитарных правилах и нормах (СанПиН), санитарно-эпидемиологических правилах (СП) по отдельным производственным факторам, с которыми мы знакомимся при изучении дисциплины «Производственная санитария и гигиена труда».

Основным документом для оценки условий труда по гигиеническим критериям вредности и опасности условий труда служит документ Р2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» [5], в котором определены классы условий труда в зависимости от уровней вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте.

Исходя из степени отклонения фактических уровней факторов рабочей среды и трудового процесса от гигиенических нормативов условия труда по степени вредности и опасности условно подразделяют на 4 класса: оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Оптимальные условия труда (1-й класс) – условия, при которых сохраняется здоровье работника и создаются предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности. Оптимальные нормативы факторов рабочей среды установлены для микроклиматических параметров и факторов трудовой нагрузки. Для других факторов за оптимальные условно принимают такие условия труда, при которых вредные факторы отсутст-

вуют либо не превышают уровни, принятые в качестве безопасных для населения.

Допустимые условия труда (2-й класс) характеризуются такими уровнями факторов среды и трудового процесса, которые не превышают установленных гигиенических нормативов для рабочих мест, а возможные изменения функционального состояния организма восстанавливаются во время регламентированного отдыха или к началу следующей смены и не оказывают неблагоприятного действия в ближайшем и отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомство. Допустимые условия труда условно относят к безопасным.

При оптимальных и допустимых условиях труда уровни производственных факторов не превышают допустимых уровней или концентраций (ПДК или ПДУ). При превышении ПДК или ПДУ класс условий труда устанавливается в соответствии с Руководством Р2.2.2006–05 [5].

Вредные условия труда (3-й класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности:

1-я степень 3-го класса (3.1) – условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья;

2-я степень 3-го класса (3.2) – уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться в повышении уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3-я степень 3-го класса (3.3) – условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с потерей профессиональной трудоспособности) в период трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

4-я степень 3-го класса (3.4) – условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Опасные (экстремальные) условия труда (4-й класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в том числе и тяжелых форм.

Оценка травмобезопасности производственного оборудования, приспособлений и инструмента, обеспеченность средствами обучения и инструктажа производится на соответствие их требованиям безопасности труда, исключающим травмирование работников в условиях, установленных нормативными правовыми актами по охране труда.

Травмобезопасность рабочего места оценивается по одному из трех классов опасности (1-й класс – оптимальные условия труда, 2-й класс – допустимые, 3-й класс – опасные).

При оценке обеспеченности работников СИЗ определяется фактическая обеспеченность ими работников, эффективность этих средств и соответствие выданных СИЗ «Типовым отраслевым нормам бесплатной выдачи СИЗ» [6–10].

1.5. Подготовка к проведению аттестации рабочих мест по условиям труда

Аттестации рабочих мест по условиям труда осуществляется аттестационной комиссией, созданной организацией, в которой проводится аттестация рабочих мест по условиям труда, и аттестующей организацией на паритетной основе в целях координации, методического руководства и контроля за проведением работы по аттестации рабочих мест по условиям труда.

В организации, которая приступает к аттестации рабочих мест, издается приказ, в соответствии с которым создается постоянно действующая аттестационная комиссия организации, определяется ее состав и при необходимости состав аттестационных комиссий в структурных подразделениях организации, утверждается председатель аттестационной комиссии, а также определяются сроки и график проведения работ по аттестации рабочих мест по условиям труда.

Приказ доводится до сведения всех подразделений организации, контролирует исполнение приказа руководитель организации. Рекомендуемая форма приказа приведена в прил. 1.

К приказу прилагается график подготовки и проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, в котором указываются этапы процесса

аттестации, сроки их выполнения и лица, ответственные за проведение каждого из этапов. Примерный график приведен в прил. 2.

График должен быть утвержден руководителем организации.

1.6. Аттестационная комиссия и ее функции

Аттестационная комиссия формируется, как правило, из специалистов, прошедших подготовку по общим вопросам аттестации рабочих мест по условиям труда в организациях, уполномоченных на этот вид обучения федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда.

В состав аттестационной комиссии организации рекомендуется включать руководителей структурных подразделений организации, юристов, специалистов служб охраны труда, специалистов по кадрам, специалистов по труду и заработной плате, представителей лабораторных подразделений, главных специалистов, медицинских работников, представителей профсоюзных организаций или других уполномоченных работниками представительных органов, представителей комитетов (комиссий) по охране труда, уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда профессиональных союзов или трудового коллектива, представителей аттестующей организации.

Аттестационная комиссия:

- осуществляет методическое руководство и контроль за проведением работы на всех ее этапах;
- формирует необходимые для проведения аттестации правовые и локальные нормативные акты, организационно-распорядительные и методические документы и организует их изучение;
- составляет полный перечень рабочих мест с выделением аналогичных по характеру выполняемой работы и условиям труда и указанием оцениваемых условий труда, исходя из характеристик технологического процесса, состава производственного оборудования, применяемых сырья и материалов, результатов ранее проводившихся измерений показателей вредных и (или) опасных производственных факторов, жалоб работников на условия труда, выявляет на основе анализа причин производственного травматизма в организации наиболее травмоопасные участки, работы и оборудование;
- готовит предложения по приведению наименования профессий и должностей работников организации в соответствие с требованиями законодательства, если для этих профессий и должностей предусмотрено предоставление компенсаций работникам;
- присваивает коды производствам, цехам, участкам для проведения автоматизированной обработки результатов аттестации рабочих мест по

условиям труда. Каждому рабочему месту рекомендуется присваивать свой порядковый номер, в том числе и рабочим местам одного наименования;

- составляет и подписывает карты аттестации рабочих мест по условиям труда;

- организует ознакомление работников с результатами аттестации рабочих мест по условиям труда;

- при наличии на рабочих местах вредных и (или) опасных производственных факторов готовит предложения о внесении изменений и (или) дополнений в трудовой договор об обязательствах работодателя по обеспечению работника необходимыми средствами индивидуальной защиты, установлению соответствующего режима труда и отдыха, а также других установленных законодательством гарантий и компенсаций за работу с вредными и (или) опасными условиями труда;

- по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда разрабатывает план мероприятий по их улучшению и оздоровлению в организации, куда включаются, в том числе, мероприятия, требующие значительных материальных затрат. В плане мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации указываются источники финансирования мероприятий, сроки их исполнения, исполнители и устраняемые вредные и (или) опасные производственные факторы по конкретным рабочим местам. План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации подписывается председателем аттестационной комиссии и после согласования с комитетом (комиссией) по охране труда, профсоюзным или иным уполномоченным работниками представительным органом утверждается работодателем и включается в коллективный договор;

- вносит предложения о готовности к сертификации организации работ по охране труда.

1.7. Составление полного перечня рабочих мест организации

Аттестации по условиям труда подлежат все имеющиеся в организации рабочие места [4], поэтому перечень рабочих мест, подлежащих аттестации, составляется на основе штатного расписания и списочного состава работников организации согласно прил. 3.

Каждому рабочему месту присваивается порядковый номер. Номера аналогичных рабочих мест завершаются буквой «а». Определение аналогичных рабочих мест в период подготовки к аттестации имеет ориентировочный характер и должно корректироваться в процессе обследования рабочих мест.

В качестве аналогичных рабочих мест могут рассматриваться рабочие места, которые характеризуются совокупностью следующих признаков: профессии или должности одного наименования; выполнение одних и тех же профессиональных обязанностей при ведении однотипного техно-

логического процесса в одинаковом режиме работы; использование однотипного производственного оборудования, инструментов, приспособлений, материалов и сырья; работа в одном или нескольких однотипных помещениях или на открытом воздухе; использование однотипных систем вентиляции, кондиционирования воздуха, отопления и освещения; как правило, одинаковое расположение объектов (производственное оборудование, транспортные средства и т. п.) на рабочем месте; одинаковый набор вредных и (или) опасных производственных факторов одного класса и степени.

К предполагаемым аналогичным рабочим местам относятся рабочие места с вышеперечисленными признаками и предполагаемыми одинаковыми условиями труда.

Оценка вредных и (или) опасных производственных факторов на предполагаемых аналогичных и аналогичных рабочих местах производится на основании данных, полученных при аттестации 20 % таких рабочих мест по условиям труда от общего числа рабочих мест (но не менее двух). При выявлении хотя бы одного рабочего места, не подпадающего под признаки аналогичности определенных аттестационной комиссией аналогичных рабочих мест, оценке подвергаются 100 % этих рабочих мест. После этой оценки определяется новый перечень рабочих мест, основанный на результатах инструментальных измерений и оценок. Для аналогичных рабочих мест заполняется одна карта аттестации.

Условия труда и мероприятия по их улучшению, установленные хотя бы для одного рабочего места из числа 20 % аналогичных рабочих мест, соответствуют условиям всех 100 % аналогичных рабочих мест.

Наименование профессий и должностей работников должно соответствовать Общероссийскому классификатору профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов [11]. По Общероссийскому классификатору определяют также коды профессий и должностей. Правильное указание наименования и кода профессии или должности необходимо, чтобы избежать возможных осложнений (связанных с ошибками) при решении вопросов по предоставлению работнику компенсаций и обеспечения гарантий в соответствии с нормативными документами, предоставляющими эти компенсации и гарантии.

Каждое рабочее место учитывается как одно, независимо от того, как оно используется – в одну, две смены или при любой сменности, неполный рабочий день и т. п. Если работник в одной организации оформлен на работу по нескольким профессиям и должностям, то каждая из них считается отдельным рабочим местом.

Желательно при формировании перечня рабочих мест указывать наименование подразделения. Необходимо указывать численность работающих на каждом из внесенных в перечень рабочих мест, сколько на данном рабочем месте работает женщин.

Далее необходимо заполнить графы о наличии вредных и опасных производственных факторов для каждого рабочего места.

Перечень оцениваемых вредных и опасных факторов производственной среды перечислен в прил. 3. Этот перечень формируется

- исходя из оцениваемых условий труда;
- из характеристик технологического процесса;
- состава производственного оборудования;
- применяемого сырья и материалов;
- данных ранее проводившихся измерений и обследований;
- результатов расследования несчастных случаев и профессиональных заболеваний;
- предписаний органов государственного надзора и контроля;
- жалоб работников на условия труда;
- данных производственного контроля.

Для оцениваемых факторов производственной среды указывают время их воздействия, а если какой-либо фактор отсутствует, то в этой графе таблицы ставится прочерк. Номенклатура оцениваемых на рабочем месте факторов и время их воздействия могут изменяться и дополняться в процессе аттестации рабочего места. Тяжесть и напряженность трудового процесса, а также травмоопасность указываются в целом, без уточнения показателей тяжести и напряженности труда и существующих на рабочем месте опасных факторов.

1.8. Требования к приборам для контроля факторов производственной среды

Определение фактических количественных параметров, которые характеризуют действие на работника вредных и опасных факторов, а также тяжести и напряженности трудового процесса производится посредством их измерений с применением различных средств измерений.

Метод измерений – это прием или совокупность приемов сравнения измеряемой величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений. Под принципом измерения понимается явление или эффект, положенные в основу измерений тем или иным типом средств измерений.

По приемам получения результатов измерений различают:

- прямой метод измерений – искомое значение величины получается непосредственно сравнением с образцовой мерой этой величины (мера веса, мера вязкости). К прямым методам можно в широком смысле отнести все измерительные устройства с непосредственным отсчетом, считываемым по шкале прибора, проградуированного по образцовой мере.

- косвенный метод – искомое значение величины определяется на основании прямых измерений других величин, функционально связанных

с искомой величиной (измерение уровня шума, звука – прибор измеряет звуковое давление на мембрану микрофона, по шкале отсчитываем давление).

По условиям измерения различают:

– контактный метод – основан на том, что чувствительный элемент прибора приводится в контакт с объектом измерения (термометры);

– бесконтактный метод – основан на том, что чувствительный элемент прибора не контактирует с объектом измерения (приборы для измерения теплового излучения).

По способу сравнения измеряемой величины с ее единицей различают:

– метод непосредственной оценки – значение искомой величины определяется непосредственно по счетному устройству показывающего средства измерения;

– метод сравнения с мерой – искомая величина сравнивается с мерой (средством измерения, предназначенным для воспроизведения величины заданных размеров, значения которой выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью).

Классификация измерений

1. По характеристике точности:

– равноточные (ряд измерений какой-либо величины, выполненных одинаковыми по точности средствами измерения и в одних и тех же условиях);

– неравноточные (ряд измерений какой-либо величины, выполненных несколькими различными по точности средствами измерения и (или) в нескольких разных условиях).

2. По числу измерений в ряду измерений: однократные, многократные (измерение одного и того же размера величин, результат которого получен из нескольких следующих друг за другом измерений, т. е. состоящее из ряда однократных измерений).

3. По отношению к изменению измеряемой величины:

– статические – измерения величины, принимаемой в соответствии с конкретной измерительной задачей за неизменную на протяжении времени измерения;

– динамические – измерение изменяющейся по размеру величины и, если необходимо, ее изменения во времени.

4. По измерению результата измерений:

– абсолютные – основанные на прямых измерениях одной или нескольких основных величин и (или) использовании значений констант;

– относительные – основанные на измерении отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерение величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную.

На результат измерения влияют навыки и индивидуальные особенности оператора; метод, средства, условия измерения и т. д.

Практический выбор метода измерений зависит от наличия оптимальных по точности, производительности и трудоемкости средств измерений, особенностей измеряемых величин.

Совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с известной погрешностью, называется методикой выполнения измерений.

Методика выполнения измерения – это, как правило, документированная измерительная процедура (стандарт, рекомендации и т. п.).

В методике выполнения измерений обычно указываются

- назначение;
- условия измерений;
- требования к средствам измерений;
- операции по подготовке объекта измерений;
- операции по подготовке к выполнению измерений (настройка средств измерения, проверка их работоспособности т. п.);
- последовательность выполнения отдельных операций в процессе измерений;
- периодичность и число наблюдений;
- места производства измерений и отбора проб;
- операции обработки данных и вычисления результатов измерений;
- требования к контролю погрешности результатов измерений;
- требования к квалификации оператора.

Измерение параметров вредных и опасных факторов следует проводить при характерных производственных условиях в процессе работы, т. е. при проведении производственных процессов в соответствии с технологическим регламентом, при исправных и эффективно действующих средствах коллективной и индивидуальной защиты.

Данные инструментальных замеров оформляются протоколами. В протоколе фиксируются нарушения технологического процесса во время измерений, неисправность или неправильная эксплуатация оборудования и всех предусмотренных средств защиты. При проведении аттестации используются методики измерения и оценки факторов, предусмотренные нормативными и методическими документами, в том числе регламентирующими аттестацию рабочих мест.

Метрологические требования к средствам измерений

Средство измерений – это техническое средство (или и комплекс), предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу величины, размер которой принимается неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Все средства измерения характеризуются метрологическими свойствами, определяющими результат измерений и его погрешность.

Метрологические характеристики, которые определяют область применения средства измерения:

- диапазон измерений – область значения величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности (значение величины, ограничивающее диапазон измерений, называют нижним и верхним пределом измерений);

- порог чувствительности – наименьшее изменение измеряемой величины, которое вызывает заметное изменение выходного сигнала.

Метрологические характеристики, которые определяют качество измерений:

- точность, характеризующая погрешность измерений;

- сходимость результатов измерений;

- воспроизводимость результатов измерений.

Основные метрологические характеристики приводятся в эксплуатационной документации на средства измерения.

Ввиду специфики измерений вредных и опасных факторов при аттестации рабочих мест средства измерения должны обладать следующими характеристиками:

- оптимальная (как правило, невысокая) точность;

- небольшая масса и габаритные размеры, портативность;

- наличие автономного питания;

- повышенная надежность;

- необходимый уровень автоматизации и непрерывности работы;

- высокая степень унификации;

- удобная индикация непосредственно в единицах измеряемой величины;

- возможность работы в производственных условиях.

При аттестации рабочих мест необходимо использовать средства измерения, указанные в нормативных документах на методы измерений. Применяемые средства измерений должны проходить метрологическую аттестацию и государственную поверку в установленные сроки.

Государственный метрологический контроль и надзор

Государственный метрологический контроль и надзор осуществляет Государственная метрологическая служба, которая находится в ведении Госстандарта.

Государственный метрологический надзор проводится в организациях независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности в виде проверок соблюдения метрологических правил и норм.

Государственный метрологический контроль включает в себя:

- утверждение типов средств измерений;

- поверку средств измерений;

– лицензирование деятельности по изготовлению, ремонту, продаже и прокату средств измерений.

Поверке подлежит каждый экземпляр средств измерений. При поверке средств измерений устанавливается их пригодность к применению на основании определения экспериментально определяемых метрологических характеристик и контроля их соответствия установленным требованиям, определяется погрешность измерений. Погрешность измерений (ПИ) – это характеристика результата измерения, представляющая собой отклонение найденного значения величины от ее истинного значения. Различают абсолютную ПИ, выражаемую в единицах измеряемой величины, и относительную ПИ, представляющую собой отношение абсолютной ПИ к истинному значению измеряемой величины (в долях единицы или в процентах).

Поверка бывает первичной (при выпуске средств измерения из производства или после ремонта) и периодической (через установленные межповерочные интервалы времени для средств измерений, находящихся в эксплуатации или хранении). Если средство измерения признано пригодным, то на него выдаётся «Свидетельство о поверке». По решению Госстандарта право поверки может быть предоставлено юридическому лицу, аккредитованному метрологической службой.

Осуществление всех видов метрологических услуг оплачивается владельцем приборов.

2. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА

2.1. МИКРОКЛИМАТ

Микроклимат – комплекс физических факторов производственной среды, которые оказывают преимущественное действие на теплообмен организма с окружающей средой, тепловое состояние человека, определяют самочувствие, работоспособность и здоровье работника.

Показатели, которые характеризуют микроклимат:

- температура воздуха, °С;
- относительная влажность воздуха, %;
- скорость движения воздуха, м/с;
- температура поверхностей, °С;
- тепловое излучение (интенсивность), Вт/м².

2.1.1. Влияние микроклимата на организм человека

Микроклимат должен обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой. Независимо от состояния микроклимата температура тела здорового человека остается примерно постоянной – 36,5–36,9 °С при небольших суточных колебаний в пределах 0,7 °С за счет процесса терморегуляции организма не зависимо от того, какая среда окружает человека (охлаждающая или нагревающая). Это происходит за счет включения тех или иных механизмов терморегуляции организма человека, постоянного теплообмена между человеком и окружающей его средой.

Передача тепла во внешнюю среду с поверхности тела происходит путем конвекции окружающего воздушного слоя, теплового излучения и за счет испарения влаги. В условиях метеорологического комфорта теплоотдача излучением составляет в среднем 44–59 %, конвекцией – 14–33 %, испарением – 22–29 %. При пониженной температуре окружающей среды удельный вес конвекционно-радиационных теплопотерь возрастает. В условиях повышенной температуры среды теплопотери конвекцией и излучением значительно уменьшаются, но увеличиваются за счет испарения.

При температуре t воздуха и ограждений, равной температуре тела, теплоотдача излучением и конвекцией практически теряет свое значение и единственным путем теплоотдачи становится испарение пота. При $t = 32–33$ °С испаряется до 5–6 л пота за смену, а в «горячих» цехах до 10–12 л за смену. Потерянную организмом жидкость и вместе с ней минеральные соли необходимо компенсировать – обеспечивать работников подсолненной (0,5% раствор NaCl) питьевой водой.

При температурах окружающей среды ниже температуры поверхности тела увеличению теплопотерь конвекцией и испарением способствует усиление подвижности воздуха. При высоких температурах среды

большие скорости движения воздуха не всегда способствуют увеличению теплопотерь организма, в отдельных случаях это приводит к усилению тепловой нагрузки. Большое значение в данном случае имеют как параметры температуры и скорости движения воздуха, так и степень его влажности. Кроме того, большие скорости движения воздуха при высоких и низких температурах, вызывая ряд сложных рефлекторных реакций с рецепторного аппарата кожи и слизистых оболочек, оказывают на них довольно сильное раздражающее действие.

С повышением температуры заметно возрастает влияние уровня влажности воздуха. Увеличение содержания влаги в воздухе уменьшает физиологический дефицит насыщения и тем самым ограничивает теплопотери испарением. Аналогичная роль влажности при пониженных температурах воздуха значительно меньше. В то же время считается, что при низких температурах среды повышенная влажность увеличивает теплопотери организма в результате интенсивного поглощения водяными парами энергии излучения человека. Однако большее увеличение теплопотерь происходит при непосредственном смачивании поверхности тела и одежды.

Определенное значение для теплообмена организма имеют и теплопотери через органы дыхания, происходящие за счет нагревания вдыхаемого воздуха и испарения влаги с поверхности дыхательных путей. Увеличение теплопотерь тем больше, чем ниже температура вдыхаемого воздуха, а также чем больше объем легочной вентиляции, который зависит от тяжести труда.

При разных метеорологических условиях в организме человека возникают определенные изменения функций ряда систем и органов, принимающих участие в терморегуляции, – в системе кровообращения, нервной и потогонительной системах. Интегральным показателем теплового состояния организма человека в тех или иных метеорологических условиях является температура тела. О степени напряжения терморегуляторных функций организма и о его тепловом состоянии можно судить также по изменению температуры кожи и тепловому балансу. Косвенными показателями состояния терморегуляции могут служить теплопотери и реакция сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений, уровень артериального давления и минутный объем крови).

Микроклимат по степени влияния на тепловой баланс человека подразделяется

– на оптимальный – сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают сохранение нормального теплового состояния организма без напряжения механизмов терморегуляции, обеспечивают ощущение теплового комфорта и создают предпосылки для создания высокого уровня работоспособности;

– допустимый – сочетание количественных показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать преходящие и быстро нормализующиеся изменения теплового состояния организма, сопровождающиеся напряжением механизмов терморегуляции, не выходящих за пределы физиологических приспособительных возможностей. При этом не возникает повреждений или нарушений в состоянии здоровья, но могут развиваться дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности; доля теплоотдачи испарением пота не превышает 30 %;

– нагревающий – сочетание количественных показателей микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ($> 0,87$ кДж/кг) и/или увеличении доли потерь тепла испарением пота (> 30 %) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко);

– охлаждающий – сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме ($> 0,87$ кДж/кг) в результате снижения температуры «ядра» и/или «оболочки» тела (температура «ядра» и «оболочки» тела – соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма).

2.1.2. Нормирование показателей микроклимата

По степени влияния на работника микроклиматические условия подразделяются на оптимальные, допустимые, вредные и опасные.

Санитарные правила устанавливают гигиенические требования к показателям микроклимата рабочих мест производственных помещений с учетом интенсивности энергозатрат работников, времени выполнения работы, периодов года (холодного и теплого) и содержат требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [12] дают определение холодного и теплого периодов года. Холодный период года – период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха равной $+10$ °С и ниже. Теплый период года – период года, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха выше $+10$ °С.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма независимо от периода года.

Работы по своей тяжести, характеризуемой энергозатратами организма, подразделяются на следующие категории:

– легкие физические работы (категория I) охватывают виды деятельности, при которых расход энергии составляет до 120 ккал/ч (139 Вт) (категория Ia) и от 121 до 150 ккал/ч (140–174 Вт) (категория Ib). К категории Ia относятся работы, производимые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением (ряд профессий на предприятиях точного приборо- и машиностроения, на часовом, швейном производствах, в сфере управления и т. д.). К категории Ib относятся работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением;

– физические работы средней тяжести (категория II) охватывают виды деятельности, при которых расход энергии составляет от 151 до 200 ккал/ч (175–232 Вт) (категория IIa) и от 201 до 250 ккал/ч (233–290 Вт) (категория IIб). К категории IIa относятся работы, связанные с постоянной ходьбой, перемещением мелких (до 1 кг) изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения (ряд профессий в механико-сборочных цехах машиностроительных предприятий, в прядильно-ткацком производстве и т. д.). К категории IIб относятся работы, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т. д.);

– тяжелые физические работы (категория III) связаны с постоянным передвижением, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требуют больших физических усилий – энергозатраты более 250 ккал/ч (290 Вт) (ряд профессий в кузнечных цехах с ручной ковкой, литейных цехах с ручной ковкой и заливкой опок машиностроительных и металлургических предприятий и т. д.).

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах.

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.). Перечень других рабочих мест и видов работ, при которых должны обеспечиваться оптимальные величины микроклимата, определяются Санитарными правилами по отдельным отраслям промышленности и другими

документами, согласованными с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора в установленном порядке.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в табл. 1, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

Таблица 1

Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с, не более
Холодный	Ia (до 139)	22–24	21–25	60–40	0,1
	Iб (140–174)	21–23	20–24	60–40	0,1
	IIa (175–232)	19–21	18–22	60–40	0,2
	IIб (233–290)	17–19	16–20	60–40	0,2
	III (более 290)	16–18	15–19	60–40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23–25	22–26	60–40	0,1
	Iб (140–174)	22–24	21–25	60–40	0,1
	IIa (175–232)	20–22	19–23	60–40	0,2
	IIб (233–290)	19–21	18–22	60–40	0,2
	III (более 290)	18–20	17–21	60–40	0,3

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение смены при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2 °С и выходить за пределы величин, указанных в табл. 1 для отдельных категорий работ.

Допустимые микроклиматические условия установлены по критериям допустимого теплового и функционального состояния человека на период 8-часовой рабочей смены. Они не вызывают повреждений или нарушений состояния здоровья, но могут приводить к возникновению общих и локальных ощущений теплового дискомфорта, напряжению механизмов терморегуляции, ухудшению самочувствия и понижению работоспособности.

Допустимые величины показателей микроклимата устанавливаются в случаях, когда по технологическим требованиям, техническим и экономически обоснованным причинам не могут быть обеспечены оптимальные величины.

При обеспечении допустимых величин микроклимата на рабочих местах:

- перепад температуры воздуха по высоте должен быть не более 3 °С;
- перепад температуры воздуха по горизонтали, а также ее изменения в течение смены не должны превышать: при категориях работ Ia и Ib –

4 °С, при категориях работ IIa и IIб – 5 °С, при категории работ III – 6 °С. При этом абсолютные значения температуры воздуха не должны выходить за пределы величин, указанных в табл. 2 для отдельных категорий работ.

Таблица 2

Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		диапазон ниже оптимальных величин	диапазон выше оптимальных величин			для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0–21,9	24,1–25,0	19,0–26,0	15–75*	0,1	0,1
	Iб (140–174)	19,0–20,9	23,1–24,0	18,0–25,0	15–75	0,1	0,2
	IIa (175–232)	17,0–18,9	21,1–23,0	16,0–24,0	15–75	0,1	0,3
	IIб (233–290)	15,0–16,9	19,1–22,0	14,0–23,0	15–75	0,2	0,4
	III (более 290)	13,0–15,9	18,1–21,0	12,0–22,0	15–75	0,2	0,4
Теплый	Ia (до 139)	21,0–22,9	25,1–28,0	20,0–29,0	15–75*	0,1	0,2
	Iб (140–174)	20,0–21,9	24,1–28,0	19,0–29,0	15–75*	0,1	0,3
	IIa (175–232)	18,0–19,9	22,1–27,0	17,0–28,0	15–75*	0,1	0,4
	IIб (233–290)	16,0–18,9	21,1–27,0	15,0–28,0	15–75*	0,2	0,5
	III (более 290)	15,0–17,9	20,1–26,0	14,0–27,0	15–75*	0,2	0,5

* При температуре воздуха на рабочих местах 25 °С и выше максимально допустимые величины относительной влажности воздуха не должны выходить за пределы: 70% – при температуре воздуха 25 °С, 65 % – при температуре воздуха 26 °С, 60 % – при температуре воздуха 27 °С, 55 % – при температуре воздуха 28 °С.

** При температуре воздуха 26–28 °С скорость движения воздуха, указанная в табл. 2 для теплого периода года, должна соответствовать диапазону: 0,1–0,2 м/с – при категории работ Ia, 0,1–0,3 м/с – при категории работ Iб, 0,2–0,4 м/с – при категории работ IIa, 0,2–0,5 м/с – при категориях работ IIб и III.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работника от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.), приведены в табл. 3.

Таблица 3

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , не более
50 и более	35
25–50	70
не более 25	100

Допустимые величины интенсивности теплового облучения работающих от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.), не должны превышать 140 Вт/м². При этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела и обязательным является использование средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

При определении облучаемой поверхности тела необходимо производить ее расчет с учетом доли (%) каждого участка тела: голова и шея – 9, грудь и живот – 16, спина – 18, руки – 18, ноги – 39, принимая, что общая площадь поверхности кожи взрослого человека ориентировочно составляет 1,8 м².

При наличии теплового облучения работающих температура воздуха на рабочих местах не должна превышать в зависимости от категории работ следующих величин:

25 °С – при категории работ Ia, 24 °С – при категории работ Ib, 22 °С – при категории работ IIa, 21 °С – при категории работ IIб, 20 °С – при категории работ III.

В целях защиты работников от возможного перегревания или охлаждения при температуре воздуха на рабочих местах выше или ниже допустимых величин время пребывания на рабочих местах (непрерывно или суммарно за рабочую смену) должно быть ограничено величинами, указанными в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха выше допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, ч, не более, при категориях работ		
	Ia–Iб	IIa–IIб	III
32,5	1	–	–
32,0	2	–	–
31,5	2,5	1	–
31,0	3	2	–
30,5	4	2,5	1
30,0	5	3	2
29,5	5,5	4	2,5
29,0	6	5	3
28,5	7	5,5	4
28,0	8	6	5
27,5	–	7	5,5
27,0	–	8	6
26,5	–	–	7
26,0	–	–	8

При этом среднесменная температура воздуха, при которой работники находятся в течение рабочей смены на рабочих местах и в местах отдыха, не должна выходить за пределы допустимых величин температуры воздуха для соответствующих категорий работ, указанных в табл. 2.

Таблица 5

Время пребывания на рабочих местах при температуре воздуха ниже допустимых величин

Температура воздуха на рабочем месте, °С	Время пребывания, не более, при категориях работ, ч				
	Ia	Iб	IIa	IIб	III
6	–	–	–	–	1
7	–	–	–	–	2
8	–	–	–	1	3
9	–	–	–	2	4
10	–	–	1	3	5
11	–	–	2	4	6
12	–	1	3	5	7
13	1	2	4	6	8
14	2	3	5	7	–
15	3	4	6	8	–
16	4	5	7	–	–
17	5	6	8	–	–
18	6	7	–	–	–
19	7	8	–	–	–
20	8	–	–	–	–

Для оценки нагревающего микроклимата, т. е. для помещений с источниками теплового излучения (независимо от периода года), а также для теплого периода года на открытых территориях используют индекс тепловой нагрузки среды (ТНС-индекс). ТНС-индекс – это эмпирический интегральный показатель, который отражает сочетанное действие температуры воздуха, скорости его движения, влажности, теплового облучения на теплообмен работника с окружающей средой.

2.1.3. Организация контроля и методы измерения параметров микроклимата

Измерение показателей микроклимата проводится в холодный и теплый периоды года. В холодный период года измерения должны проводиться в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся от средней температуры наиболее холодного месяца зимы не более чем на 5 °С; в теплый период года – в дни с температурой наружного воздуха, отличающейся

ся от средней максимальной температуры наиболее жаркого месяца не более чем на 5 °С.

Среднюю температуру наружного воздуха наиболее холодного месяца зимы и среднюю максимальную температуру наиболее жаркого месяца и другие климатические параметры, необходимые для оценки микроклимата, для конкретного населенного пункта можно запросить в территориальной метеослужбе или воспользоваться данными СНиП 23-01-99 «Строительная климатология» [13].

Измерения параметров микроклимата проводятся при стабильном производственном процессе, нормально функционирующем технологическом и санитарно-техническом оборудовании не менее трех раз в смену (в начале, середине и в конце). При колебаниях показателей микроклимата, связанных с технологическими и другими причинами, необходимо проводить дополнительные измерения при наибольших и наименьших величинах термических нагрузок на работников, имеющих место в течение рабочей смены.

Измерения производятся на рабочих местах. Если рабочим местом являются несколько участков рабочей зоны, то измерения проводятся на каждом из них с учетом времени пребывания работников на разных участках рабочей зоны.

При наличии источников локального тепловыделения, охлаждения или влаговыделения (нагретых агрегатов, окон, ворот, дверных проемов, открытых ванн и т. д.) измерения проводят на каждом рабочем месте в точках, минимально и максимально удаленных от этих источников.

При работе, выполняемой сидя, параметры микроклимата (температуру и скорость движения воздуха) измеряют на высоте 0,1 и 1,0 м, относительную влажность воздуха – на высоте 1,0 м от пола или рабочей площадки.

При работах, выполняемых стоя, температуру и скорость движения воздуха измеряют на высоте 0,1 и 1,5 м, относительную влажность – на высоте 1,5 м.

При наличии источников лучистого тепла тепловое облучение на рабочем месте измеряют от каждого источника, располагая приемник прибора перпендикулярно падающему потоку на высоте 0,5; 1,0 и 1,5 м от пола или рабочей площадки.

Температуру поверхностей измеряют в тех случаях, когда рабочее место удалено от них на расстояние не более 2 м. Температура каждой поверхности измеряется аналогично измерению температуры воздуха (на высоте 0,1 и 1,0 м при работе сидя и на высоте 0,1 и 1,5 м при работе стоя). Температура нагретой поверхности допустима не более 45 °С, далее необходимо устанавливать защитные экраны.

В помещениях с большой плотностью рабочих мест при отсутствии источников локального термического воздействия на работников участки

измерения параметров микроклимата должны распределяться равномерно по площади помещения (табл. 6).

Таблица 6

Минимальное количество участков измерения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

Площадь помещения, м ²	Количество участков измерения
До 100	4
От 100 до 400	8
Свыше 400	Определяется расстоянием между участками, которое не должно превышать 10 м

ТНС-индекс определяют на основании величины температуры по смоченному термометру аспирационного психрометра $t_{вл}$ и температуры внутри зачерненного шара («шаровой термометр») $t_{ш}$. Зачерненный шар с термометром размещают на рабочем месте в тех же точках, что и при измерении температуры по сухому и мокрому термометрам. Резервуар термометра помещен в центр зачерненного шара; диаметр шара 90 мм, толщина стенок – минимально возможная, коэффициент поглощения поверхности шара 0,95. Точность измерения температуры внутри шара $\pm 0,5$ °С.

ТНС-индекс, °С, рассчитывают по формуле

$$\text{ТНС} = 0,7 t_{вл} + 0,3 t_{ш} , \quad (1)$$

где $t_{вл}$ – температура по мокрому термометру, $t_{ш}$ – температура по шаровому термометру.

Все проведенные измерения параметров микроклимата оформляют протоколом. Требования к содержанию протокола см. в разделе 6.1.

2.1.4. Приборы для измерения микроклимата

Температура в общем случае измеряется ртутными или спиртовыми термометрами с капиллярной трубкой (следует следить за неразрывностью столба), влажность – психрометрами. Можно использовать электронные приборы, например, такие, как ИВТМ-7 – измеритель влажности и температуры воздуха.

При наличии источников теплового излучения и воздушных потоков температуру и относительную влажность воздуха измеряют аспирационными психрометрами (сухой и мокрый термометры заключены в специальные трубки и обдуваются потоком воздуха).

Скорость движения воздуха измеряют анемометрами вращательного действия (крыльчатые анемометры применяют для измерения скоростей

до 0,3–0,5, чашечные – до 20 м/с). Малые величины скорости движения воздуха (менее 0,5 м/с) можно измерять термоэлектроанемометрами, шаровыми и цилиндрическими кататермометрами при защищенности их от теплового излучения, электронным прибором *testo* и др.

Интенсивность теплового облучения следует измерять приборами, обеспечивающими угол видимости датчика, близкий к полусфере (не менее 160°) и чувствительными в инфракрасной и видимой области спектра (актинометры, радиометры и т. д.). Действие этих приборов основано на поглощении лучистой энергии и превращении ее в тепло; количество его регистрируется различными способами. Наибольшее распространение получили актинометры, принцип действия которых основан на термоэлектрическом эффекте. Рекомендованы следующие типы актинометров с диапазонами измерений: инспекторский (350–14 000 Вт/м², 0,5–20 кал/см² · мин), ИМО-5 (10–7000 Вт/м²), неселективный радиометр «Аргус-3» (1–2000 Вт/м²), многоканальный универсальный радиометр-фотометр «Аргус» (0,001–2000 Вт/м²) и др.

Температуру поверхностей следует измерять контактными приборами (типа электротермометров, например, марки МТ-57 М) или дистанционными (пирометры и др.).

Требования к приборам для измерения параметров микроклимата приведены в табл. 7.

Таблица 7

Требования к приборам для измерения параметров микроклимата

Показатель	Диапазон измерения	Предельное отклонение
Температура воздуха по сухому термометру, °С	от –30 до 50	+/- 0,2
Температура воздуха по смоченному термометру, °С	от 0 до 50	+/- 0,2
Температура поверхности, °С	от 0 до 50	+/- 0,5
Относительная влажность воздуха, %	от 0 до 90	+/- 5,0
Скорость движения воздуха, м/с	от 0 до 0,5	+/- 0,05
	более 0,5	+/- 0,1
Интенсивность теплового облучения, Вт/м ²	от 10 до 350	+/- 5,0
	более 350	+/- 50,0

2.1.5. Оценка условий труда по показателям микроклимата

Оценка микроклимата проводится на основе измерений его параметров (температура, влажность воздуха, скорость его движения, тепловое излучение) на всех местах пребывания работника в течение смены и сопоставления с нормативами согласно СанПиН 2.2.4.548–96 [12].

Если измеренные параметры соответствуют требованиям СанПиН, то условия труда по показателям микроклимата характеризуются как оптимальные (1-й класс) или допустимые (2-й класс). В случае несоответствия – условия труда относят к вредным и устанавливают степень вредности, которая характеризует уровень перегревания или охлаждения организма человека, или к опасным.

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по показателям микроклимата производится в соответствии с рекомендациями Р2.2.2006–05 [5] по табл. 8–9 и 12–18.

Оценка нагревающего микроклимата

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года) и на открытой территории в теплый период года используется интегральный показатель – тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс), оценка производится по табл. 8.

Таблица 8

Классы условий труда по показателю ТНС-индекса (°С) для рабочих помещений с нагревающим микроклиматом независимо от периода года и открытых территорий в теплый период года (верхняя граница)

Категория работ	Классы условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		3.1	3.2	3.3	3.4	
I а	26,4	26,6	27,4	28,6	31,0	> 31,0
I б	25,8	26,1	26,9	27,9	30,3	> 30,3
II а	25,1	25,5	26,2	27,3	29,9	> 29,9
II б	23,9	24,2	25,0	26,4	29,1	> 29,1
III	21,8	22,0	23,4	25,7	27,9	> 27,9

В таблице приведены величины ТНС-индекса применительно к человеку, одетому в комплект легкой летней одежды с теплоизоляцией 0,5–0,8 кло, 1 кло = 0,155 (м²·К)/Вт.

Для открытых территорий в теплый период года и при температуре воздуха 25 °С и ниже микроклимат оценивается как допустимый (2-й класс). Если температура превышает эту величину, класс условий труда устанавливают по ТНС-индексу (табл. 8), который рекомендуется определять в полдень при отсутствии облачности.

Если температура воздуха и/или тепловое излучение не превышает верхних границ допустимых уровней (согласно СанПиН 2.2.4.548–96 [12]), оценка микроклимата может проводиться как по отдельным его составляющим (табл. 9), так и по ТНС-индексу (табл. 8).

В строке «Тепловое излучение, интенсивность теплового излучения, Вт/м²» табл. 9 указана верхняя граница рассматриваемого параметра; экспозиционная доза теплового излучения является расчетной величиной, вычисляется по формуле, Вт·ч:

$$ДЭО = I_{то} S \cdot \tau, \quad (2)$$

где $I_{то}$ – интенсивность теплового облучения, Вт/м²; S – площадь облучаемой поверхности, м²; τ – время воздействия теплового излучения, ч.

Таблица 9

Классы условий труда по показателям микроклимата для рабочих помещений (независимо от периода года)

Показатель	Классы условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Температура воздуха, °С	по СанПиН [12]	по СанПиН [12]	по показателю ТНС-индекса (см. табл. 8); по температуре воздуха для помещений с охлаждающим микроклиматом (см. табл. 12)				
Скорость движения воздуха, м/с	по СанПиН [12]	по СанПиН [12]	учтена в показателе ТНС-индекса (см. табл.8); при оценке охлаждающего микроклимата учитывается в качестве температурной погрешности (см. табл. 12)				
Влажность воздуха, %	по СанПиН [12]	по СанПиН [12]	14–10	< 10	–	–	–
ТНС-индекс, °С	–	по СанПиН [12]	По табл. 8				
Тепловое излучение: интенсивность, Вт/м ² экспозиционная доза, Вт·ч	–	140	1500	2000	2500	2800	>2800
	–	500	1500	2600	3800	4800	>4800

Для предупреждения неблагоприятного влияния отдельных показателей микроклимата следует определять также влажность воздуха, скорость его движения, интенсивность теплового излучения (см. табл. 9).

Для оценки микроклимата в табл. 8–9 градация условий труда приведена для относительно монотонного микроклимата. Поправочные коэффициенты для работ в динамическом микроклимате (переход от нагревающей в охлаждающую среду и наоборот), а также для учета полового, возрастного состава и тепловой устойчивости работающих могут быть даны после проведения дополнительных медицинских (на основе физиологических критериев термического состояния организма) исследований.

Тепловое облучение тела человека (< 25 % его поверхности), превышающее 140 Вт/м² и дозу облучения 500 Вт · ч, характеризует условия труда

как вредные и опасные, даже если ТНС-индекс имеет допустимые параметры согласно табл. 9. При этом класс условий труда определяется по наиболее выраженному показателю – ТНС-индексу или тепловому облучению (табл. 8 или 9).

Приведенные в табл. 9 величины инфракрасного облучения предусматривают обязательную регламентацию продолжительности непрерывного облучения и пауз во избежание чрезмерного (опасного) общего перегревания и локального повреждения (ожог), табл. 10.

Таблица 10

Защита временем от воздействия инфракрасного облучения

Интенсивность инфракрасного облучения, Вт/м ²	Продолжительность периодов непрерывного облучения, мин	Продолжительность паузы, мин	Соотношение продолжительности облучения и пауз
350	20	8	2,5
700	15	10	1,5
1050	12	12	1,0
1400	9	13	0,7
1750	7	14	0,5
2100	5	15	0,33
2450	3,5	12	0,3

При облучении тела человека свыше 100 Вт/м² необходимо использовать средства индивидуальной защиты (в том числе лица и глаз).

При наличии инфракрасного излучения предполагается применение спецодежды согласно ГОСТ ССБТ 12.4.176–89 «Одежда специальная для защиты от теплового излучения» [14], ГОСТ ССБТ 12.4.045–87 «Костюмы мужские для защиты от повышенных температур» [15] и использование средств коллективной защиты от инфракрасных излучений согласно ГОСТ ССБТ 12.4.123–83 «Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений» [16] (СИЗ предохраняют от острого локального поражения и лишь частично от общего перегревания).

Рекомендуется принимать на работу в нагревающей среде лиц не моложе 25 лет и не старше 40, обладающих тепловой устойчивостью не ниже средней, определяемой в соответствии с методическими рекомендациями «Способы определения тепловой устойчивости рабочих» (№10–11/114, 1988 г., Минздрав СССР) [17].

Для обеспечения среднесменного термического напряжения работников на допустимом уровне суммарная продолжительность их деятельности в условиях нагревающего микроклимата в течение рабочей смены не должна превышать 7, 5, 3 и 1 ч соответственно классам вредности условий труда (табл. 11). Рекомендуемое ограничение стажа работы в зави-

симости от класса вредности нагревающего микроклимата также представлено в табл. 11.

Таблица 11

Зависимость (рекомендуемая) продолжительности работы от класса вредности нагревающего микроклимата

Класс условий труда	Допустимая суммарная продолжительность термической нагрузки за рабочую смену, ч	Рекомендуемый стаж работы, лет
2	8	20
3.1	7	17
3.2	5	13
3.3	3	10
3.4	1	7

Доказано, что при работе в условиях нагревающего микроклимата класса 3.3 патологические состояния развиваются в среднем через 15,5 лет, а в условиях 3.4 – через 8 лет стажа работы.

Ввиду сложности реадаптации, работникам нужен дополнительный отпуск, но не следует присоединять его к основному, желательно предоставлять его вторым в году с целью использования для медицинской профилактики.

Оценка охлаждающего микроклимата

Микроклимат в помещении, в котором температура воздуха на рабочем месте ниже нижней границы допустимой (СанПиН 2.2.4.548–96 [12]), является вредным. Класс вредности определяется по среднесменным величинам температуры воздуха, указанным в табл. 12.

Таблица 12

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С, при работе в помещении с охлаждающим микроклиматом

Категория работ*	Общие энергозатраты, Вт	Классы условий труда						
		Оптимальный	Допустимый	Вредный**				Опасный
		1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	
Iа	до 139	по СанПиН*	по СанПиН*	18	16	14	12	< 12
Iб	140–174	по СанПиН*	по СанПиН*	17	15	13	11	< 11
IIа	175–232	по СанПиН*	по СанПиН*	14	12	10	8	< 8
IIб	233–290	по СанПиН*	по СанПиН*	13	11	9	7	< 7
III	более 290	по СанПиН*	по СанПиН*	12	10	8	6	< 6

* В соответствии с СанПиН 2.2.4.548–96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

** Приведена нижняя граница температуры воздуха, °С.

В табл. 12 приведена температура воздуха применительно к оптимальным величинам скорости его движения (по СанПиН 2.2.4.548–96 [12]). При увеличении скорости движения воздуха на рабочем месте сверх оптимальной для учета ее охлаждающего действия на каждые 0,1 м/с превышения температуру воздуха, измеренную на рабочем месте для оценки условий труда, следует понизить на 0,2 °С на каждую 0,1 м/с превышения скорости.

Пример. Работник выполняет работы категории Ia, температура воздуха на рабочем месте $t_{\text{изм}} = 18$ °С, скорость движения воздуха $V_{\text{изм}} = 0,7$ м/с. Оптимальная скорость движения воздуха для работы категории Ia на рабочем месте должна быть $V_{\text{опт}} = 0,1$ м/с, следовательно, превышение скорости составляет $\Delta V = V_{\text{изм}} - V_{\text{опт}} = 0,7$ м/с – 0,1 м/с = 0,6 м/с, т. е. превышение составляет шесть (6) десятых.

Для оценки условий труда в этом случае следует определить эквивалентную температуру воздуха на рабочем месте с учетом превышения скорости движения воздуха: $t_{\text{экв}} = t_{\text{изм}} - 0,2 \cdot 6 = 18 - 1,2 = 16,8$ °С. По рассчитанной температуре $t_{\text{экв}} = 16,8$ °С определяем по табл. 12 класс условий труда, который следует оценить по температурным условиям как вредный второй степени (класс 3.2).

Класс условий труда (см. табл. 12) при работе в помещениях с охлаждающим микроклиматом определен применительно к работникам, одетым в комплект «обычной одежды» с теплоизоляцией 1 кло (кло = 0,155 (м²·К)/Вт).

При работе в помещениях с охлаждающим микроклиматом по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека класс условий труда может быть понижен (но не ниже класса 3.1) при условии соблюдения режима труда и отдыха и обеспечения работников одеждой с соответствующей теплоизоляцией.

Для работающих в помещениях с охлаждающим микроклиматом и при наличии источников теплового облучения класс условий труда устанавливается по показателю «тепловое облучение» (табл. 9), если его интенсивность выше 140 Вт/м².

Оценка микроклимата в холодный (зимний) период года при работе на открытой территории и в неотапливаемых помещениях

Класс условий труда при работах на открытой территории и в неотапливаемых помещениях для холодного периода года зависит от климатического региона, в котором производятся работы.

К неотапливаемым относятся помещения, не оборудованные отопительными системами, а также такие, в которых температура воздуха поддерживается на низком уровне по технологическим требованиям.

Климатические регионы (пояса) характеризуются следующими показателями температуры воздуха (средняя зимних месяцев) и скорости ветра (средняя из наиболее вероятных величин в зимние месяцы): IA (особый) –25 °С и 6,8 м/с; IB (IV) –41 °С и 1,3 м/с; II (III) –18,0 °С и 3,6 м/с; III(II) –9,7 °С и 5,6 м/с; IV(I) –1,0 °С и 2,7 м/с. В скобках указана нумерация поясов, в соответствии с которой работников обеспечивают специальной тепловой одеждой и обувью. Наиболее представительные города и районы России, соответствующие указанным климатическим регионам (поясам), приведены в табл. 13.

Таблица 13

Климатические регионы (пояса*) России

Климатический регион (пояс*) и соответствующие ему температура воздуха** и скорость ветра***	Регион России
1	2
IA («особый») (–25 °С, 6,8 м/с)	Магаданская область (районы: Омсукчанский, Ольский, Северо-Эвенский, Среднеканский, Сусуманский, Тенькинский, Хасынский, Ягоднинский), Республика Саха (Якутия) (Оймяконский район), территория, расположенная севернее Полярного круга (кроме Мурманской области), Томская область (территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных севернее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, расположенных севернее 60° северной широты), Чукотский автономный округ
IB (IV) (–41 °С, 1,3 м/с)	Архангельская область (кроме районов, расположенных за Полярным кругом), Иркутская область (районы: Бодайбинский, Катангский, Киренский, Мамско-Чуйский), Камчатская область, Республика Карелия (севернее 63° северной широты), Республика Коми (районы, расположенные южнее Полярного круга), Красноярский край (территории Эвенского автономного округа и Туруханского района, расположенного южнее Полярного круга), Курильские острова, Магаданская область (кроме Чукотского автономного округа и районов, перечисленных выше), Мурманская область, Республика Саха (Якутия) (кроме Оймяконского района и районов, расположенных севернее Полярного круга), Сахалинская область (районы: Ногликский, Охтинский), Томская область (районы: Бакчарский, Верхнекетский, Кривошеинский, Молчановский, Парабельский, Чаинский и территории Александровского и Каргасокского районов, расположенных южнее 60° северной широты), Тюменская область (районы Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, кроме районов, расположенных севернее 60° северной широты), Хабаровский край (районы: Аяно-Майский, Николаевский, Охотский, им. Полины Осипенко, Тугуро-Чумиканский, Ульчский)

1	2
II (III) (–18,0 °С, 3,6 м/с)	Республика Алтай, Амурская область, Республика Башкортостан, Республика Бурятия, Вологодская область, Иркутская область (кроме районов, перечисленных выше), Республика Карелия, Кемеровская область, Кировская область, Костромская область, Красноярский край (кроме районов, перечисленных выше), Курганская область, Новосибирская область, Омская область, Оренбургская область, Пермская область, Сахалинская область (кроме районов, перечисленных выше), Свердловская область, Республика Татарстан, Томская область (кроме районов, перечисленных выше), Республика Тыва, Тюменская область (кроме районов, перечисленных выше), Удмуртская Республика, Хабаровский край (кроме районов, перечисленных выше), Челябинская область, Читинская область
III (II) (–9,7 °С, 5,6 м/с)	Астраханская область, Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Волгоградская область, Воронежская область, Ивановская область, Калужская область, Курская область, Ленинградская область, Липецкая область, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Калмыкия, Московская область, Нижегородская область, Новгородская область, Орловская область, Ростовская область
IV (I) (–1,0 °С 2,7 м/с)	Калининградская область, Ставропольский край, Краснодарский край, Республики Дагестан, Кабардино-Балкарская, Чеченская Республика, Республики Ингушетия, Северная Осетия
<p>* Приведено районирование по поясам, разработанное в целях бесплатной выдачи работнику теплой спецодежды и теплой спецобуви (постановление Министерства труда и социального развития РФ от 31.12.97 № 70). При несоответствии метеорологических условий в том или ином регионе России приведенным в первой графе величинам следует определять принадлежность климатического региона в соответствии со средними значениями температуры воздуха и наиболее вероятными величинами скорости ветра в данной местности.</p> <p>** Средняя температура воздуха зимних месяцев.</p> <p>*** Средняя скорость ветра из наиболее вероятных величин в зимние месяцы.</p>	

Значения температуры воздуха применительно к неотапливаемым помещениям представлены в табл. 14 и 15. Требования к температуре воздуха в неотапливаемых помещениях также учитывают наличие или отсутствие регламентированных перерывов на обогрев. Одновременно с применением специальной теплой одежды необходима разработка должной регламентации продолжительности работы в неблагоприятной среде, а также общего режима труда, утвержденного в установленном порядке.

Величины температуры воздуха в табл. 14 и 15 приведены с учетом требований к теплоизоляции комплекта СИЗ, которым должны быть обеспечены работники в каждом из климатических регионов (в соответствии с ГОСТ Р 12.4.185–99 «Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта» [18] и МР Минздрава России № 11-0/279-09 от 25 октября 2001 г. «Методиче-

ские рекомендации по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде» [19]).

Таблица 14

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С, (нижняя граница) для неотапливаемых помещений применительно к категории работ Iб

Климатический регион (пояс)	Классы условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		2	3.1	3.2	3.3	
IА (особый)	<u>-11,1</u>	<u>-12,9</u>	<u>-15,9</u>	<u>-18,3</u>	<u>-21,6</u>	<u>< -21,6</u>
	-14,8	-17,4	-22,3	-25,8	-31,0	< -31,0
IБ (IV)	<u>-14,8</u>	<u>-16,3</u>	<u>-19,9</u>	<u>-22,5</u>	<u>-26,0</u>	<u>< -26,0</u>
	-19,0	-21,9	-27,3	-30,6	-36,8	< -36,8
II (III)	<u>-2,6</u>	<u>-4,2</u>	<u>-6,7</u>	<u>-9,0</u>	<u>-11,9</u>	<u>< -11,9</u>
	-5,3	-7,7	-11,5	-14,6	-19,2	< -19,2
III (II)	<u>+4,4</u>	<u>+3,2</u>	<u>+1,4</u>	<u>-0,84</u>	<u>-3,6</u>	<u>< -3,6</u>
	+1,5	-0,4	-3,7	-6,5	-10,5	< -10,5

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев, в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания в неотапливаемом помещении).

Таблица 15

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С, (нижняя граница) для неотапливаемых помещений применительно к категории работ IIа–IIб

Климатический регион (пояс)	Классы условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		2	3.1	3.2	3.3	
I А (особый)	<u>-29,6</u>	<u>-31,5</u>	<u>-35,3</u>	<u>-36,8</u>	<u>-40,0</u>	<u>< -40,0</u>
	-34,4	-37,1	-42,3	-45,7	-51,0	< -51,0
I Б (IV)	<u>-34,9</u>	<u>-36,8</u>	<u>-40,0</u>	<u>-42,6</u>	<u>-46,0</u>	<u>< -46,0</u>
	-40,0	-43,6	-48,9	-52,5	-58,0	< -58,0
II (III)	<u>-17,2</u>	<u>-18,8</u>	<u>-21,4</u>	<u>-23,6</u>	<u>-26,5</u>	<u>< -26,5</u>
	-20,9	-23,6	-27,6	-30,6	-33,6	< -33,6
III (II)	<u>-8,4</u>	<u>-9,8</u>	<u>-12,0</u>	<u>-14,0</u>	<u>-16,7</u>	<u>< -16,7</u>
	-11,4	-13,8	-17,0	-19,6	-23,6	< -23,6

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев, в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания в неотапливаемом помещении).

Дополнительно при температуре воздуха $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже необходима защита органов дыхания и лица.

Для установления класса условий труда по параметрам микроклимата при работе на открытой территории необходимо собрать следующую информацию:

- температура воздуха, °С;
- скорость ветра, м/с;
- категория выполняемой работы;
- наличие или отсутствие регламентированных перерывов в работе.

Класс условий труда при работах на открытой территории для холодного периода года определяют по табл. 16 и 17. В них приведены среднесуточные значения температуры воздуха (°С) за три зимних месяца с учетом наиболее вероятной скорости ветра в каждом из климатических регионов.

Таблица 16

Классы условий труда по показателю температуры воздуха (°С, нижняя граница) для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ Ib

Климатический регион (пояс)	Классы условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		2	3.1	3.2	3.3	
IA (особый)	<u>-3,4</u>	<u>-5,0</u>	<u>-7,9</u>	<u>-10,5</u>	<u>-14,0</u>	<u>< -14,0</u>
	-5,9	-8,1	-12,2	-15,3	-20,0	< -20,0
IB (IV)	<u>-15,1</u>	<u>-17,3</u>	<u>-20,5</u>	<u>-23,5</u>	<u>-27,5</u>	<u>< -27,5</u>
	-18,1	-21,3	-26,2	-29,8	-35,5	< -35,5
II (III)	<u>+1,4</u>	<u>0,0</u>	<u>-2,6</u>	<u>-5,1</u>	<u>-8,3</u>	<u>< -8,3</u>
	-0,7	-2,7	-6,3	-9,2	-13,5	< -13,5
III (II)	<u>+7,0</u>	<u>+5,7</u>	<u>+3,5</u>	<u>+1,2</u>	<u>-1,7</u>	<u>< -1,7</u>
	+5,3	+3,5	+0,6	-2,1	-5,9	< -5,9

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев, в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

Возможны следующие подходы к оценке класса условий труда на открытой территории.

1. Необходимо определить класс условий труда применительно к конкретной рабочей смене при работе в определенном климатическом регионе. Для этого измеряется температура воздуха в начале рабочей смены, в середине и перед ее окончанием на высоте 1,5 м от поверхности земли или рабочей площадки. Причем вся территория, на которой осуществляется трудовая деятельность, является единым рабочим местом. Исходя из среднесуточной температуры воздуха, категории работ и наличия или отсутствия регламентированных перерывов в работе определяют класс условий труда по табл. 16 и 17.

Таблица 17

Классы условий труда по показателю температуры воздуха, °С (нижняя граница), для открытых территорий в зимний период года применительно к категории работ Па–Пб

Климатический регион (пояс)	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный (экстремальный)
		2	3.1	3.2	3.3	
IA (особый)	$\underline{-19,3}$	$\underline{-21,0}$	$\underline{-24,4}$	$\underline{-26,9}$	$\underline{-30,2}$	$\underline{< -30,2}$
	$\underline{-20,8}$	$\underline{-24,3}$	$\underline{-28,6}$	$\underline{-31,5}$	$\underline{-36,0}$	$\underline{< -36,0}$
IB (IV)	$\underline{-35,6}$	$\underline{-37,8}$	$\underline{-41,8}$	$\underline{-44,7}$	$\underline{-48,9}$	$\underline{< -48,9}$
	$\underline{-37,5}$	$\underline{-42,0}$	$\underline{-47,0}$	$\underline{-50,7}$	$\underline{-56,0}$	$\underline{< -56,0}$
II(III)	$\underline{-12,4}$	$\underline{-14,0}$	$\underline{-17,0}$	$\underline{-19,3}$	$\underline{-22,6}$	$\underline{< -22,6}$
	$\underline{-13,7}$	$\underline{-16,8}$	$\underline{-20,6}$	$\underline{-23,5}$	$\underline{-27,5}$	$\underline{< -27,5}$
III(II)	$\underline{-4,5}$	$\underline{-5,9}$	$\underline{-8,4}$	$\underline{-11,0}$	$\underline{-13,6}$	$\underline{< -13,6}$
	$\underline{-5,5}$	$\underline{-8,1}$	$\underline{-11,4}$	$\underline{-14,0}$	$\underline{-17,6}$	$\underline{< -17,6}$

В числителе – температура воздуха при отсутствии регламентированных перерывов на обогрев; в знаменателе – при регламентированных перерывах на обогрев (не более чем через 2 часа пребывания на открытой территории).

2. При наличии мониторинга класс условий труда может быть определен за каждый период времени (неделя, месяц, месяцы).

3. При отсутствии мониторинга для определения класса условий труда могут быть использованы данные метеослужбы.

4. Класс условий труда при оценке работ на открытой территории можно определять по средней температуре воздуха за три зимних месяца, представленной в СНиП 23-01–99 «Строительная климатология» [13] на основе многолетних наблюдений.

5. Для оценки микроклимата на открытой территории могут быть также использованы величины температуры воздуха, приведенные в табл. 14 и 15 (для неотапливаемых помещений), если известны конкретные величины скорости ветра и температуры воздуха. Для этого в измеренную величину температуры вводится температурная поправка на охлаждающее действие ветра, которая составляет $-2,5$ °С на каждый 1 м/с скорости ветра.

Пример. На рабочем месте человека, выполняющего работу категории Па–Пб в IA климатическом регионе зафиксировано, что температура воздуха составляет $t_{изм} = -20$ °С, а скорость ветра $V = 10$ м/с, при этом регламентируемые перерывы отсутствуют. С учетом температурной поправки эквивалентная температура воздуха составит:

$$t_{экр} = t_{изм} + (-2,5 \cdot V) = -20^\circ\text{C} + (-2,5 \cdot 10) = -45^\circ\text{C}.$$

Согласно табл. 15 эта величина характеризует условия труда по показателям микроклимата как вредные третьей степени (класс 3.3).

Оценка микроклимата при работе в течение рабочей смены как на открытой территории, так и в помещении и в других нестандартных ситуациях

Нестандартные ситуации (работа на открытой территории и в помещении, в нагревающей и охлаждающей среде различной продолжительности и физической активности) требуют отдельной их оценки.

В случае если в течение рабочей смены работник находится на различных рабочих местах, характеризующихся различным уровнем термического воздействия, класс условий труда определяется применительно к каждому уровню и оценивается наибольшей величиной при условии пребывания на худшем рабочем месте 50 % рабочей смены или более. В иных случаях класс условий труда определяется как средневзвешенная величина с учетом ранжирования классов условий труда (табл. 18) в зависимости от продолжительности пребывания на каждом рабочем месте.

Таблица 18

Ранжирование классов условий труда по показателям микроклимата для определения среднесменной величины класса условий труда

Класс условий труда	Шкала 1	Шкала 2
Оптимальный	1	1
Допустимый	2	2
Вредный	3.1	3
Вредный	3.2	4
Вредный	3.3	5
Вредный	3.4	6

Пример. Необходимо определить класс условий труда в различных зонах занятости работника (например, на открытой территории и в производственном помещении) с учетом продолжительности пребывания на каждом рабочем месте. Рассчитываются среднесменные значения класса условий труда.

На открытой территории во II климатический регион работник, выполняющий работу категории Па–Пб, находится в течение трех часов (без перерыва на обогрев) при температуре воздуха $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в течение пяти часов он выполняет работу категории Ib в производственном помещении при температуре воздуха $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ и скорости его $< 0,1\text{ м/с}$.

Согласно табл. 2 и 9 микроклимат на рабочем месте в производственном помещении является допустимым для холодного периода года (класс 2), что соответствует значению 2 балла из шкалы 2 табл. 18.

При работе на открытой территории при отсутствии регламентированных перерывов класс условий труда соответствует степени 3.3 (согласно табл. 17). Из табл. 18 этому классу соответствует значение 5 баллов по шкале 2.

Средневзвешенный во времени класс условий труда исходя из их ранжирования (баллы от 1 до 6) по табл. 18 определяют следующим образом:

$$(3 \times 5 \text{ ч} + 2 \times 5 \text{ ч}) / 8 \text{ ч} = 3,125 \cong 4,$$

округляем этот балл 3,125 до целого значения в большую сторону. Баллу 4 из шкалы 2 табл. 18 соответствует класс 3.2 – средневзвешенный во времени класс условий труда для работника, который в рассмотренном примере в холодный период года трудится часть рабочего дня в допустимых условиях труда в отапливаемом помещении, а часть – на открытой территории.

2.1.6. Оценка микроклимата в помещениях, оборудованных системами лучистого обогрева

В некоторых производственных помещениях для отопления в холодный период применяют системы лучистого (низко-, средне- и высокотемпературного) обогрева. Вышеизложенный материал по оценке показателей микроклимата на рабочих местах (табл. 8, 9 и 12) представлен для производственных помещений, оборудованных традиционными конвективными системами отопления и кондиционирования воздуха.

Гигиенические требования к допустимым параметрам микроклимата производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, применительно к выполнению работ средней тяжести в течение 8-часовой рабочей смены, для работника, одетого в комплект одежды с теплоизоляцией 1 кло представлены в табл. 19.

Таблица 19

Допустимые показатели микроклимата на рабочих местах производственных помещений, оборудованных системами лучистого обогрева, применительно к категории работ Па–Пб

Температура воздуха $t, ^\circ\text{C}$	Интенсивность теплового облучения $J_1, \text{Вт/м}^2$	Интенсивность теплового облучения $J_2, \text{Вт/м}^2$	Относительная влажность воздуха $\phi, \%$	Скорость движения воздуха $V, \text{м/с}$
11	60	150	15–75	не более 0,4
12	60	125	15–75	не более 0,4
13	60	100	15–75	не более 0,4
14	45	75	15–75	не более 0,4
15	30	50	15–75	не более 0,4
16	15	25	15–75	не более 0,4

П р и м е ч а н и я . J_1 – интенсивность теплового облучения теменной части головы на уровне 1,7 м от пола при работе стоя и 1,5 м – при работе сидя; J_2 – интенсивность теплового облучения туловища на уровне 1,5 м от пола при работе стоя и 1 м – при работе сидя. При интенсивности теплового облучения теменной части головы $J > 60 \text{ Вт/м}^2$ следует использовать головной убор.

Измерение параметров микроклимата в производственных помещениях, оборудованных системами лучистого обогрева, следует проводить в соответствии с требованиями раздела «Организация контроля и методы измерения параметров микроклимата» данной главы и примечаниями к табл. 19.

При измерении интенсивности теплового облучения головы работников датчик измерительного прибора следует располагать в горизонтальной плоскости. При измерении интенсивности теплового облучения туловища датчик измерительного прибора следует располагать в вертикальной плоскости.

При использовании систем лучистого обогрева производственных помещений рабочие места должны быть удалены от наружных стен на расстояние не менее 2 м.

По результатам исследований составляется протокол, в котором дается оценка результатов выполненных измерений с точки зрения соответствия нормативным требованиям, приведенным в табл. 19.

2.2.СВЕТОВАЯ СРЕДА

2.2.1. Характеристика световой среды и виды освещения

Рационально устроенное освещение на производственном объекте является одним из основных факторов, обеспечивающих безопасность производства. Свет является стимулятором не только зрительного анализатора, но и состояния организма в целом, а также общей работоспособности человека. При недостаточной освещенности и плохом качестве освещения состояние зрительных функций находится на низком исходном уровне, что повышает утомление зрения в процессе выполнения работы и повышает опасность травмирования из-за слабой различимости опасных объектов. Недостаток света вызывает напряжение глаз, затрудняет различение предметов, замедляет темп работы. Освещение имеет большое значение для здоровья и правильной организации труда. Под влиянием светового излучения ускоряются процессы высшей нервной деятельности, повышается общая активность и деятельность дыхательных органов. Благоприятные световые условия оказывают благотворное общее психофизиологическое воздействие на работоспособность и активность человека, а также на качество выполнения работы.

Недостаточное освещение рабочего места затрудняет длительную работу, вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости. Слишком низкие уровни освещенности вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствуют развитию чувства тревоги. Длительное пребывание в условиях недостаточного освещения сопровождается снижением интенсивности обмена веществ в организме и ослаблением его реактивности. К таким последствиям приводит длительное пре-

бывание в световой среде с ограниченным спектральным составом света и монотонным режимом освещения.

Излишне яркий свет слепит, снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения. Воздействие чрезмерной яркости может вызывать фотоожоги глаз и кожи, кератиты, катаракты и другие нарушения.

Производственное освещение характеризуется качественными и количественными показателями.

Количественные показатели характеризуются следующими светотехническими величинами: световой поток, сила света, освещенность и яркость.

Качественными показателями, определяющими условия зрительной работы, являются фон, контраст объекта различения с фоном, показатель ослепленности, коэффициент пульсации освещенности.

Световой поток (F) – поток лучистой энергии, оцениваемой глазом по произведенному ею световому ощущению, характеризует мощность светового излучения. Световой поток измеряется в люменах (лм). Единица люмен – световой поток, излучаемый точечным источником в телесном угле в 1 стерадиан (ср) при силе света, равной 1 канделе (кд).

Сила света (I) – пространственная плотность светового потока. Является основной светотехнической величиной. Сила света определяется отношением светового потока F к телесному углу ω , в пределах которого световой поток распределен равномерно. Измеряется в канделах (кд).

Освещенность (E) – поверхностная плотность светового потока, падающего на поверхность. Освещенность определяется отношением светового потока, падающего на элемент поверхности, содержащий данную точку, к площади этого элемента. Измеряется в люксах (лк).

Яркость (B) – поверхностная плотность силы света в данном направлении – светотехническая величина, непосредственно воспринимаемая глазом. Яркость поверхности определяется отношением силы света в данном направлении к площади проекции излучающей поверхности на плоскость, перпендикулярную к данному направлению излучения:

$$B = \frac{I}{S \cdot \cos \alpha}, \quad (3)$$

где B – яркость поверхности, кд/м²; I – сила света, кд; S – площадь излучающей поверхности, м²; α – угол между направлением излучения и плоскостью поверхности, град.

Фон – поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на котором он рассматривается.

Фон считается:

- светлым – при коэффициенте отражения поверхности более 0,4;
- средним – от 0,2 до 0,4;
- темным – менее 0,2.

При этом коэффициент отражения поверхности определяется отношением отражаемого от поверхности светового потока (F_o) к падающему на нее световому потоку (F).

Объект различения – рассматриваемый предмет, отдельная его часть или дефект, которые требуется различать в процессе работы.

Контраст объекта различения с фоном (K) определяется отношением абсолютной величины разности между яркостью объекта и фона к яркости фона по формуле

$$K = \frac{|B_o - B_\phi|}{B_\phi}, \quad (4)$$

где B_o – яркость объекта различения, кд/м²; B_ϕ – яркость фона, кд/м².

Контраст объекта различения с фоном считается:

- большим – при K более 0,5 (объект и фон резко различаются по яркости);
- средним – при K от 0,2 до 0,5 (объект и фон заметно различаются по яркости);
- малым – при K менее 0,2 (объект и фон мало различаются по яркости).

Показатель ослепленности (P) – критерий оценки слепящего действия осветительной установки, учитывает пороговые разности яркости при наличии и отсутствии слепящих источников в поле зрения, определяется расчетным путем:

$$P = 1000 (S - 1), \quad (5)$$

где S – коэффициент ослепленности, равный отношению пороговых разностей яркости при отсутствии слепящих источников в поле зрения.

Отраженная блескость – характеристика отражения светового потока от рабочей поверхности в направлении глаз работающего, определяющая снижение видимости вследствие чрезмерного увеличения яркости рабочей поверхности и вуалирующего действия, снижающего контраст между объектом и фоном.

Коэффициент пульсации освещенности ($K_{п}$, %) – критерий оценки относительной глубины колебаний освещенности в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп при питании их переменным током, определяется по формуле

$$K_{\Pi} = \frac{E_{\max} - E_{\min}}{2E_{\text{ср}}}, \quad (6)$$

где E_{\max} и E_{\min} – соответственно максимальное и минимальное значение освещенности за период ее колебания, лк; $E_{\text{ср}}$ – среднее значение освещенности за тот же период, лк.

Производственное освещение подразделяется на естественное, искусственное и совмещенное.

Источником естественного освещения является солнце. Условия освещения в помещении определяются в основном диффузным светом неба свода.

Искусственное освещение – освещение, создаваемое искусственными источниками света. Для искусственного освещения промышленных предприятий в настоящее время применяются лампы накаливания и газоразрядные. Искусственное освещение по исполнению может быть:

- общим, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локализованное освещение);
- комбинированным (к общему освещению добавляется местное).

Совмещенное освещение – сочетание естественного и искусственного освещения. Совмещенное освещение используется тогда, когда естественное освещение не может обеспечить необходимых условий для выполнения производственных операций. С гигиенической точки зрения использование совмещенного освещения допустимо.

Нормативные требования к освещению помещений промышленных предприятий следует принимать по табл. 20, общественных, жилых, вспомогательных зданий – по табл. 21 (СНиП 23-05–95 «Естественное и искусственное освещение» [20]). В табл. 20 и 21 приведены разряды зрительных работ в зависимости от характеристики зрительной работы, размера объекта различения, контрастности его с фоном и характеристики фона, а также требования к уровню освещения на рабочей поверхности. Нормативные требования к освещению могут также содержаться в отраслевых нормативных документах.

2.2.2. Естественное освещение

Помещения с постоянным пребыванием людей должны иметь естественное освещение. Без естественного освещения допускается проектировать помещения, которые определены соответствующими главами СНиП на проектирование зданий и сооружений, нормативными документами по строительному проектированию зданий и сооружений отдельных отраслей промышленности, утвержденными в установленном порядке.

Таблица 20

Нормы освещенности помещений промышленных предприятий (СНиП 23-05-95 [20])

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение	Совмещенное освещение		
						Освещенность, лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО, е _п , %					
						при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении		
													всего	в том числе от общего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Наивысшей точности	Менее 0,15	I	а	Малый	Темный	5000	500	–	20	10	–	–	6,0	2,0
				Малый	Средний	4000	400	1250	20	10				
				Средний	Темный	3500	400	1000	10	10				
				Малый	Светлый	2500	300	750	20	10				
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	а	Средний	Средний	2000	200	600	10	10	–	–	4,2	1,5
				Большой	Темный	1500	200	400	20	10				
				»	Средний	1250	200	300	10	10				
				Малый	Средний	4000	400	–	20	10				
			б	Малый	Средний	3000	300	750	20	10				
				Малый	Средний	3500	400	–	10	10				

Характеристика зрительной работы	Наименьший или эквивалентный размер объекта различения, мм	Разряд зрительной работы	Подразряд зрительной работы	Контраст объекта с фоном	Характеристика фона	Искусственное освещение					Естественное освещение	Совмещенное освещение	
						Освещенность, лк		Сочетание нормируемых величин показателя ослепленности и коэффициента пульсации	КЕО, $e_{п}$, %				
						при системе комбинированного освещения	при системе общего освещения		при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении	
													всего
				Средний	Темный	2500	300	600	10	10			

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Очень высокой точности	От 0,15 до 0,30	II	в	Малый	Светлый	2000	200	500	20	10	-	-	4,2	1,5
				Средний	Средний	1500	200	400	10	10				
			Большой	Темный	1000	200	300	20	10					
Высокой точности	От 0,30 до 0,50	III	а	Средний	Светлый	1000	200	300	20	10	-	-	3,0	1,2
				Большой	Светлый	750	200	200	10	10				
			Малый	Темный	2000	200	500	40	15					
			Средний	Средний	1500	200	400	20	15					
б	Малый	Средний	1000	200	300	40	15							
	Средний	Темный	750	200	200	20	15							
в	Малый	Светлый	750	200	300	40	15							
	Средний	Средний	600	200	200	20	15							
г	Большой	Темный	400	200	200	40	15							
	Средний	Светлый	400	200	200	40	15							
			Большой	»										

				»	Средний									
Средней точности	Св. 0,5 до 1,0	IV	а	Малый	Темный	750	200	300	40	20	4	1,5	2,4	0,9
			б	Малый Средний	Средний Темный	500	200	200	40	20				
			в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	400	200	200	40	20				
			г	Средний Большой »	Светлый » Средний	–	–	200	40	20				
Малой точности	Св.1 до 5	V	а	Малый	Темный	400	200	300	40	20	3	1	1,8	0,6
			б	Малый Средний	Средний Темный	–	–	200	40	20				

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Малой точности	Св.1 до 5	V	в	Малый Средний Большой	Светлый Средний Темный	–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6
			г	Средний Большой »	Светлый » Средний	–	–	200	40	20				
Грубая (очень малой точности)	Более 5	VI		Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном		–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6
Работа со светящимися материалами и изделиями в горячих	Более 0,5	VII		То же		–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6

цехах														
Общее на- блюдение за ходом про- извод- ственного процесса: постоянное		VIII	a	»	–	–	200	40	20	3	1	1,8	0,6	
периоди- ческое при постоянном пребывании людей в по- мещении			б	»	–	–	75	–	–	1	0,3	0,7	0,2	

Продолжение табл. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Общее пе- риодическое наблюдение за ходом производ- ственного процесса при перио- дическом пребывании людей в по-		VIII	в	Независимо от характеристик фона и контраста объекта с фоном	–	–	50	–	–	0,7	0,2	0,5	0,2	

мещении													
Общее наблюдение за инженерными коммуникациями			г	То же	–	–	20	–	–	0,3	0,1	0,2	0,1
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1. Для подразряда норм от Ia до IIIв может приниматься один из наборов нормируемых показателей, приведенных для данного подразряда в гр. 7–11.</p> <p>2. Наименьшие размеры объекта различения и соответствующие им разряды зрительной работы установлены при расположении объектов различения на расстоянии не более 0,5 м от глаз работающего.</p> <p>3. Освещенность при использовании ламп накаливания следует снижать по шкале освещенности, лк: 0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1000; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000:</p> <p>а) на одну ступень при системе комбинированного освещения, если нормируемая освещенность составляет 750 лк и более;</p> <p>б) то же, общего освещения для разрядов I–V, VI;</p> <p>в) на две ступени при системе общего освещения для разрядов VI и VIII.</p> <p>4. Освещенность при работах со светящимися объектами размером 0,5 мм и менее следует выбирать в соответствии с размером объекта различения и относить их к подразряду «в».</p>													

Окончание таблицы 20

5. Показатель ослепленности P регламентируется в гр. 10 только для общего освещения (при любой системе освещения).
6. Коэффициент пульсации $K(p)$ указан в гр. 10 для системы общего освещения или для светильников местного освещения при системе комбинированного освещения. $K(p)$ от общего освещения в системе комбинированного не должен превышать 20 %.
7. Предусматривать систему общего освещения для разрядов I–III, IVа, IVб, IVв, Va допускается только при технической невозможности или экономической нецелесообразности применения системы комбинированного освещения, что конкретизируется в отраслевых нормах освещения, согласованных с Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации.
8. В районах с температурой наиболее холодной пятидневки по СНиП 23-01-99 [13] минус 27 °С и ниже нормированные значения КЕО при совмещенном освещении следует принимать по табл. 5.
9. В помещениях, специально предназначенных для работы или производственного обучения подростков, нормированное значение КЕО повышается на один разряд по гр. 3 и должно быть не менее 1,0 %.
10. Освещенность следует принимать с учетом следующих требований:
- а) нормы освещенности, приведенные в табл. 1, следует повышать на одну ступень шкалы освещенности в следующих случаях:
- при работах I–IV разрядов, если зрительная работа выполняется более половины рабочего дня;
 - при повышенной опасности травматизма, если освещенность от системы общего освещения составляет 150 лк и менее (работа на дисковых пилах, гильотинных ножницах и т. п.);
 - при специальных повышенных санитарных требованиях (на предприятиях пищевой и химико-фармацевтической промышленности), если освещенность от системы общего освещения 500 лк и менее;
 - при работе или производственном обучении подростков, если освещенность от системы общего освещения 300 лк и менее;
 - при отсутствии в помещении естественного света и постоянном пребывании работающих, если освещенность от системы общего освещения 750 лк и менее;
 - при наблюдении деталей, вращающихся со скоростью, равной или более 500 об/мин, или объектов, движущихся со скоростью, равной или более 1,5 м/мин;
 - при постоянном поиске объектов различения на поверхности размером 0,1 м² и более;
 - в помещениях, где более половины работающих старше 40 лет.
- При наличии одновременно нескольких признаков для повышения освещенности нормы освещенности следует повышать не более чем на одну ступень;
- б) в помещениях, где выполняются работы IV–VI разрядов, нормы освещенности следует снижать на одну ступень при кратковременном пребывании людей или при наличии оборудования, не требующего постоянного обслуживания.

Таблица 21

Нормируемые показатели освещения основных помещений общественных, жилых, вспомогательных зданий (СНиП 23-05-95 [20])

Помещения	Плоскость (Г – горизон- тальная, В – вертикаль- ная) нормирования освещенности и КЕО, высота плоскости над полом, м	Разряд и подразряд зрительной работы	Искусственное освещение					Естественное освещение		Совмещенное освещение	
			Освещенность рабочих поверхно- стей, лк		Цилиндрическая освещенность, лк	Показатель дискон- форта, не более	Коэффициент пуль- сации освещенности, %, не более	КЕО, e_n , %			
			при комби- нированном освещении	при общем освещении				при верх- нем или комбини- рованном освеще- нии	при боко- вом осве- щении	при верхнем или ком- биниро- ванном освеще- нии	при боко- вом осве- щении
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Административные здания (министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты, управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения и т. п.)											
1. Кабинеты и рабочие ком- наты	Г-0,8	Б-1	400/200	300	–	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
2. Проектные залы и комна- ты, конструкторские, чер- тежные бюро	Г-0,8	А-1	600/400	500	–	40	10	4,0	1,5	2,4	0,9
3. Книгохранилища и архи- вы, помещения открытого фонда	В-1,0 (на стеллажах)	–	75	–	–	–	–	–	–	–	–
4. Макетные, столярные и ремонтные мастерские	Г-0,8 (на верста- ках и рабочих столах)	Шв	750/200	300	–	40 ¹⁾	15/20	—	—	3,0	1,2
5. Помещения для работы с дисплеями, дисплейные за- лы	В-1,2 (на экране дисплея)	Б-2	–	200	–	–	–	–	–	–	–
	Г-0,8 (на рабо- чих столах)	А-2	500/300	400	–	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6. Конференц-залы, залы заседаний	Г-0,8	Г	–	300	75	60	20	2,5	0,7	1,5	0,4
7. Читальные залы	Г-0,8	А-2	500/300	400	150	40	15	3,5	1,2	2,1	0,7
8. Кулуары (фойе)	Пол	Е	–	150	50	90	–	–	–	–	–
9. Лаборатории: органической и неорганической химии, термические, физические, спектрографические, сгиллометрические, фотометрические, микроскопные, рентгеноструктурного анализа, механические и радиоизмерительные, электронных устройств, препараторские	Г-0,8	А-2	500/300	400	–	40	10	3,5	1,2	2,1	0,7
10. Аналитические лаборатории	Г-0,8	А-1	600/400	500	–	40	10	4,0	1,5	2,4	0,9
Банковские и страховые учреждения											
11. Операционный зал, кредитная группа, кассовый зал, помещения для пересчета денег	Г-0,8 (рабочих столов)	А-2	500/300	400	–	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
Учреждения общего образования, начального, среднего и высшего специального образования											
12. Классные комнаты, аудитории, учебные кабинеты, лаборатории школ, средне-	В-1,5 (на середине доски)	А-1	–	500	–	–	10	–	–	–	–

специальных и профессионально-технических учреждений	Г-0,8 (на рабочих столах и партах)	А-2	–	400	–	40	10	4,0 ²⁾	1,5 ²⁾	2,1	1,3
--	------------------------------------	-----	---	-----	---	----	----	-------------------	-------------------	-----	-----

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13. Аудитории, учебные кабинеты, лаборатории в техникумах и высших учебных заведениях	Г-0,8 (на рабочих столах и партах)	А-2	–	400	–	40	10	3,5	1,2	2,1	0,7
14. Кабинеты информатики и вычислительной техники	В-1,0 (на экране дисплея)	Б-2	–	200	–	–	–	–	–	–	–
	Г-0,8 (на рабочих столах и партах)	А-2	500/300	400	–	15	10	3,5	1,2	2,1	0,7
15. Кабинеты технического черчения и рисования	В – на доске	А-1	–	500	–	40	10	–	–	–	–
	Г-0,8 (на рабочих столах и партах)	А-1	–	500	–	40	10	4,0	1,5	2,1	1,3
16. Мастерские по обработке металлов и древесины	Г-0,8 (на верстаках и рабочих столах)	Шб	1000/200	300	–	40 ¹⁾	15	–	–	3,0	1,2
17. Кабинеты обслуживающих видов труда для девочек	Г-0,8	А-2	–	400	–	40	10	4,0 ²⁾	1,5 ²⁾	2,1	1,3
18. Спортивные залы	Пол, Г-0,0	Б-2	–	200	–	60	20	2,5 ²⁾	0,7 ²⁾	1,5	0,4
	В – на уровне 2,0 м от пола с обеих сторон на продольной оси помещения	–	–	75	–	–	–	–	–	–	–
19. Крытые бассейны	Г– поверхность	В-1	–	150	–	60	20	2,0	0,5	1,5	0,4

	воды										
20. Актовые залы, кино-аудитории	Г-0,0	Д	–	200	75	90	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21. Эстрады актовых залов	В-1,5	Г	–	300	–	–	–	–	–	–	–
22. Кабинеты и комнаты преподавателей	Г-0,8	Б-1	–	300	–	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
23. Рекреации	Пол, Г-0,0	Е	–	150	–	90	–	2,0	0,5	1,2	0,3
Учреждения досугового назначения											
24. Залы многоцелевого назначения	Г-0,8	А-2	–	400	100	40	10	–	–	–	–
25. Зрительные залы театров, концертные залы	Г-0,8	Г	–	300	100	60	–	–	–	–	–
26. Зрительные залы клубов, клуб-гостиная, помещение для досуговых занятий, собраний, фойе театров	Г-0,8	Д	–	200	75	90	–	–	–	–	–
27. Выставочные залы	Г-0,8	Д	–	200 ³⁾	75	90	–	2,5	0,7	1,5	0,4
28. Зрительные залы кинотеатров	Г-0,8	Ж-1	–	75	–	90	–	–	–	–	–
29. Фойе кинотеатров, клубов	Пол, Г-0,0	Е	–	150	50	90	–	–	–	–	–
30. Комнаты кружков, музыкальные классы	Г-0,8	Б-1	–	300	–	60	20	3,0	1,0	1,8	0,6
31. Кино-, звуко- и светоаппаратные	Г-0,8	В-1	–	150	–	60	20	–	–	–	–
Детские дошкольные учреждения											
32. Приемные	Пол, Г-0,0	Б-2	–	200	–	25	15	–	–	–	–
33. Раздевальные	Пол, Г-0,0	Б-2	–	200	–	60	15	2,5	0,7	1,5	0,4
34. Групповые, игровые,	Пол, Г-0,0	А-2	–	400	–	15	10	4,0 ²⁾	1,5 ²⁾	–	–

столовые, комнаты музыкальных и гимнастических занятий											
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
35. Спальные	Пол. Г-0,0	В-2	–	150	–	25	15	2,0	0,5	–	–
36. Изоляторы, комнаты для заболевших детей	Пол, Г-0,0	Б-2	–	200	–	25	15	2,0	0,5	–	–
Санатории, дома отдыха											
37. Палаты, спальные комнаты	Пол, Г-0,0	В-2	–	100	–	25	15	2,0	0,5	–	–
Физкультурно-оздоровительные учреждения											
38. Залы спортивных игр	Г-0,0	Б-1	–	200	–	60	20	3,0	1,0	1,8	0,6
	В-2,0 (с обеих сторон на продольной оси помещения)	–	–	75	–	–	–	–	–	–	–
39. Зал бассейна	Г- поверхность воды	В-1	–	150	–	60	20	2,0	0,5	1,2	0,3
Предприятия общественного питания											
40. Обеденные залы ресторанов, столовых	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	–	–
41. Раздаточные	Г-0,8	Б-1	–	300	–	40	15	–	–	–	–
42. Горячие цехи, холодные цехи, доготовочные и заготовительные цехи	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,2	0,3
43. Моечные кухонной и столовой посуды, помещения для резки хлеба, помещение заведующего производством	Г-0,8	Б-2	–	–	200	60	20	–	–	1,5	0,4

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Магазины											
44. Торговые залы магазинов: книжных, готового платья, белья, обуви, тканей, меховых изделий, головных уборов, парфюмерных, галантерейных ювелирных, электро-, радиотоваров, продовольствия без самообслуживания	Г-0,8	Б-1	–	300	100	40	15	–	–	–	–
45. Торговые залы продовольственных магазинов с самообслуживанием	Г-0,8	А-2	–	400	100	40	10	–	–	–	–
46. Торговые залы магазинов: посудных, мебельных, спортивных товаров, стройматериалов, электробытовых, машин, игрушек и канцелярских товаров	Г-0,8	Б-2	–	200	75	60	20	–	–	–	–
47. Примерочные кабины	В-1,5	Б-1	–	300	–	–	20	–	–	–	–
48. Помещения отделов заказов, бюро обслуживания	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	–	–
49. Помещения главных касс	Г-0,8	Б-1	–	300	–	40	15	–	–	1,8	0,6
Предприятия бытового обслуживания населения											
50. Бани: а) ожидальные, остывочные	Г-0,8	В-1	–	150	–	90	–	–	–	–	–

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
б) раздевалльные, моечные, душевые, парильные	Пол, Г-0,0	Ж-1	–	75	–	–	–	–	–	–	–
в) бассейны	Пол, Г-0,0	В-2	–	100	–	–	–	–	–	–	–
51. Парикмахерские	Г-0,8	А-2	500/300	400	–	40	10/15	–	–	2,1	0,7
52. Фотографии:											
а) салоны приема и выдачи заказов	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
б) съемочный зал фотоателье	Г-0,8	В-2	–	100	–	–	20	–	–	–	–
в) фотолаборатории, помещения для приготовления растворов и регенерации серебра	Г-0,8	Б-2	В-2	200	–	60	20	–	–	–	–
г) помещения для ретуши	Г-0,8	IIIб	1000/200	–	–	40 ¹⁾	15/20	–	–	–	–
53. Прачечные:											
а) отделения приема и выдачи белья:											
прием с меткой и учет, выдача	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
хранение белья	В-1,0	VIIIб	–	75	–	–	–	–	–	–	–
б) стиральные отделения:											
стирка, приготовление растворов	Пол, Г-0,0	VI	–	200	–	40 ¹⁾	20	–	–	–	–
хранение стиральных материалов	Г-0,8	VIIIв	–	50	–	–	–	–	–	–	–
в) сушильно-гладильные отделения:											
механические	Г-0,8	VI	–	200	–	40 ¹⁾	20	–	–	1,8	0,6
ручные	Г-0,8	IV а	–	300	–	40 ¹⁾	20	–	–	2,4	0,9

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
г) отделения разборки и упаковки белья	Г-0,8	VI	–	200	–	40 ¹⁾	20	–	–	1,8	0,6
д) починка белья	Г-0,8	Па	2000/750	750	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
54. Прачечные самообслуживания	Пол, Г-0,0	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
55. Ателье химической чистки одежды:											
а) салон приема и выдачи одежды	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
б) помещения химической чистки	Г-0,8	VI	–	200	–	40 ¹⁾	20	–	–	1,8	0,6
в) отделения выведения пятен	Г-0,8	IIIа	2000/200	500	–	40 ¹⁾	15/20	–	–	–	–
г) помещения для хранения химикатов	Г-0,8	VIIIв	–	50	–	–	–	–	–	–	–
56. Ателье изготовления и ремонта одежды и трикотажных изделий:											
а) пошивочные цехи	Г-0,8 (на рабочих столах)	Па	2000/750 ⁴⁾	750	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
б) закройные отделения	Г-0,8 (на рабочих столах)	Пб	–	750	–	20 ¹⁾	10	–	–	4,2	1,5
в) отделения ремонта одежды	Г-0,8	Па	2000/750 ⁴⁾	750	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
г) отделения подготовки прикладных материалов	Г-0,8	IVа	–	300	–	40 ¹⁾	20	–	–	2,4	0,9
д) отделения ручной и машинной вязки	Г-0,8	Пв	–	500	–	20 ¹⁾	10	–	–	4,2	1,5
е) утюжные, декатировочные	Г-0,8	IVа	–	300	–	40 ¹⁾	20	–	–	2,4	0,9

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
57. Пункты проката:											
а) помещения для посетителей	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
б) кладовые	Г-0,8	В-1	–	150	–	–	–	–	–	–	–
58. Ремонтные мастерские:											
а) изготовление и ремонт головных уборов, скорняжные работы	Г-0,8	Па	2000/750 ⁴⁾	750	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
б) ремонт обуви, Галантереи, металлоизделий, изделий из пластмассы, бытовых электроприборов	Г-0,8	Ша	2000/300 ⁴⁾	–	–	40 ¹⁾	10/15	–	–	3,0	1,2
в) ремонт часов, ювелирные и граверные работы	Г-0,8	Пб	3000/300	–	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
г) ремонт фото-, кино-, радио- и телеаппаратуры	Г-0,8	Пв	2000/200	–	–	20 ¹⁾	10/20	–	–	4,2	1,5
59. Студия звукозаписи:											
а) помещения для записи и прослушивания	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	–	–
б) фонотеки	Г-0,8	Б-2	–	200	–	–	–	–	–	–	–
Гостиницы											
60. Бюро обслуживания	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
61. Помещения дежурного обслуживающего персонала	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
62. Гостиные, номера	Пол, Г-0,0	В-1	–	150	–	–	20	2,0	0,5	–	–
Жилые дома, общежития											
63. Жилые комнаты, гостиные, спальни	Пол, Г-0,0	В-1	–	150 ³⁾	–	–	–	2,0	0,5	–	–
64. Кухни	Пол, Г-0,0	В-1	–	150 ³⁾	–	–	–	2,0	0,5	1,2	0,3

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
65. Коридоры, ванные, уборные	Пол, Г-0,0	Ж-2	–	150 ³⁾	–	–	–	–	–	–	–
66. Общедомовые помещения:											
а) вестибюли	Пол, Г-0,0	З-1	–	30	–	–	–	–	–	–	–
б) поэтажные коридоры и лифтовые холлы	Пол Г-0,0	З-2	–	20	–	–	–	–	–	–	–
в) лестницы и лестничные площадки	Пол (площадки ступени)	З-2	–	20 ⁴⁾	–	–	–	–	–	–	0,1 ⁴⁾
Вспомогательные здания и помещения											
67. Санитарно-бытовые помещения:											
а) умывальные, уборные, курительные	Пол	Ж-1	–	75	–	–	–	–	–	–	–
б) душевые, гардеробные, помещения для сушки, обеспыливания и обезвреживания одежды и обуви, помещения для обогрева работающих	Пол	Ж-2	–	50	–	–	–	–	–	–	–
68. Здравпункты:											
а) ожидальные	Г-0,8	В-2	–	200	–	60	20	–	–	1,5	0,4
б) регистратура, комнаты дежурного персонала	Г-0,8	Б-2	–	200	–	60	20	–	0,7	1,5	0,4
в) кабинеты врачей, перевязочные	Г-0,8	Б-1	–	300	–	40	15	3,0	1,0	1,8	0,6
г) процедурные кабинеты	Г-0,8	А-1	–	500	–	40	10	4,0	1,5	2,4	0,9

Продолжение табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Прочие помещения производственных, вспомогательных и общественных зданий											
69. Вестибюли и гардеробные уличной одежды: а) в вузах, школах, театрах, клубах, общежитиях, гостиницах и главных входах в крупные промышленные предприятия и общественные здания	Пол	Е	–	150	–	–	–	–	–	1,4 ⁴⁾²⁾	0,4 ⁴⁾
б) в прочих промышленных, вспомогательных и общественных зданиях	Пол	Ж-1	–	75	–	–	–	–	–	–	–
70. Лестницы: а) главные лестничные клетки общественных, производственных и вспомогательных зданий	Пол (площадки, ступени)	В-2	–	100	–	–	–	–	–	–	0,2 ⁴⁾
б) остальные лестничные клетки	Пол, Г-0,0	Ж-2	–	50	–	–	–	–	–	–	0,1 ⁴⁾
71. Лифтовые холлы в общественных, производственных и вспомогательных зданиях	Пол, Г-0,0	Ж-1	–	75	–	–	–	–	–	–	–
72. Коридоры и проходы: а) главные коридоры и проходы	Пол, Г-0,0	Ж- 1	–	75	–	–	–	–	–	–	0,1 ⁴⁾
б) поэтажные коридоры жилых зданий	Пол, Г-0,0	З-2	–	20	–	–	–	–	–	–	–
в) остальные коридоры	Пол, Г-0,0	Ж-2	–	50	–	–	–	–	–	–	–

Окончание табл. 21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
73. Машинные отделения лифтов	Г-0,8	3-1	–	30 ⁵⁾	–	–	–	–	–	–	0,1 ⁴⁾
74. Чердаки	Пол, Г-0,0	–	–	10 ^{4) 5)}	–	–	–	–	–	–	0,1 ⁴⁾

1) Приведен показатель ослепленности.

2) Нормированные значения КЕО повышены в помещениях, специально предназначенных для работы и обучения детей и подростков.

3) В жилых домах и квартирах приведенные значения освещенности являются рекомендуемыми.

4) Нормированные значения установлены при отраслевом нормировании на основании экспертных оценок.

5) Норма освещенности дана для ламп накаливания.

П р и м е ч а н и я

1. Наличие нормируемых значений освещенности в графах обеих систем искусственного освещения указывает на возможность применения одной из этих систем.

2. При дробном обозначении освещенности, приведенной в графе 4 таблицы, в числителе указана норма освещенности от общего и местного освещения на рабочем месте, а в знаменателе – освещенность от общего освещения по помещению.

3. При дробном обозначении показателя дискомфорта, приведенного в графе 7 таблицы, в числителе указана норма для общего освещения в системе комбинированного освещения, а в знаменателе – для системы одного общего освещения.

4. При дробном обозначении коэффициента пульсации, приведенного в графе 8 таблицы, в числителе указана норма для местного освещения или одного общего освещения, а в знаменателе – для общего освещения в системе комбинированного.

5. Более подробные таблицы нормируемых значений показателей освещения приводятся в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03 и в отраслевых нормах.

Допустимо без естественного освещения проектировать помещения, которые разрешено размещать в подвальных и цокольных этажах зданий и сооружений по нормам проектирования.

Для создания естественной освещенности в зданиях используют световые проемы в стенах (окна), световые проемы в покрытии и фонари в крыше здания.

Естественное освещение в производственных помещениях производится через боковые световые проемы в наружных стенах и окна – боковое освещение; через верхние световые проемы в стенах в местах перепадов высот смежных зданий, фонари – верхнее освещение. Для многопролетных зданий применяется комбинированное освещение, когда при наличии верхнего в местах, наиболее удаленных от фонарей, добавляется и боковое освещение.

Непостоянство естественного освещения не позволяет нормировать освещенность в производственных помещениях абсолютной ее величиной. Основным показателем нормирования естественного освещения является коэффициент естественной освещенности (КЕО) – e_n . КЕО определяется отношением естественной освещенности E_v , создаваемой в некоторой точке заданной плоскости внутри помещения светом неба (непосредственным или после отражений), к одновременному значению наружной горизонтальной освещенности E_n , создаваемой светом полностью открытого небосвода в пасмурную погоду, и выражается в процентах:

$$e_n = \frac{E_v}{E_n} \cdot 100 \% . \quad (7)$$

Таким образом, КЕО показывает, какую долю наружной освещенности диффузного света небосвода составляет освещенность в оцениваемой точке внутри помещения.

Нормируется минимальное значение КЕО:

– в небольших помещениях при одностороннем боковом естественном освещении в точке, находящейся на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности на расстоянии одного метра от стены, наиболее удаленной от световых проемов;

– в небольших помещениях при двустороннем боковом освещении – в точке посередине помещения;

– в крупногабаритных производственных помещениях при боковом освещении минимальное значение КЕО нормируется в зависимости от рядов зрительных работ в точке, удаленной от световых проемов:

на 1,5 высоты помещения – для работ I–IV разрядов;

на 2 высоты помещения – для работ V–VII разрядов;

на 3 высоты помещения – для работ VIII разряда.

При верхнем или комбинированном естественном освещении нормируется среднее значение КЕО в точках, расположенных на пересечении вертикальной плоскости характерного разреза помещения и условной рабочей поверхности (или пола). Первая и последняя точки принимаются на расстоянии 1 м от поверхности стен (перегородок) или осей колонн.

Допускается деление помещения на зоны с боковым освещением (зоны, примыкающие к наружным стенам с окнами) и зоны с верхним освещением, нормирование и расчет естественного освещения в каждой зоне производятся независимо друг от друга.

Характерный разрез помещения – это поперечный разрез посередине помещения, плоскость которого перпендикулярна к плоскости остекления световых проемов (при боковом освещении) или к продольной оси пролетов помещения.

В характерный разрез помещения должны попадать участки с наибольшим количеством мест, а также точки рабочей зоны, наиболее удаленные от световых проемов.

Условная рабочая поверхность – это условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

В производственных помещениях со зрительной работой I–III разрядов следует устраивать совмещенное освещение. Допускается применение верхнего естественного освещения в крупнопролетных сборочных цехах, в которых работы выполняются в значительной части объема помещения на разных уровнях от пола и на различно ориентированных в пространстве рабочих поверхностях.

Нормированное значение КЕО, e_N , зависит от характера зрительной работы и светового климата в районе расположения здания и определяется по формуле

$$e_N = e_n \cdot m_N, \quad (8)$$

где e_n – значение КЕО по СНиП 23-05-95, (табл. 20 и 21) в зависимости от разряда зрительных работ; N – номер группы обеспеченности естественным светом по табл. 22; m_N – коэффициент светового климата по табл. 23. Полученные по формуле (8) значения нужно округлить до десятых долей.

Наименьшие нормированные значения КЕО в зависимости от разряда зрительных работ при совмещенном освещении приведены в табл. 24.

Нормированные значения КЕО в соответствии с табл. 24 допускается принимать при следующих условиях:

– в районах с температурой наиболее холодной пятидневки по СНиП 23-01-99 [13] минус 27 °С и ниже;

– в помещениях с боковым освещением, глубина которых по условиям технологии или выбору рациональных объемно-планировочных реше-

ний не позволяет обеспечить нормированное значение КЕО, указанное в табл. 20 для совмещенного освещения;

– в помещениях, в которых выполняются работы I–III разрядов.

Таблица 22

Группы административных районов по ресурсам светового климата

Номер группы	Административный район
1	Московская, Смоленская, Владимирская, Калужская, Тульская, Рязанская, Нижегородская, Свердловская, Пермская, Челябинская, Курганская, Новосибирская, Кемеровская области, Мордовия, Чувашия, Удмуртия, Башкортостан, Татарстан, Красноярский край (севернее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия) (севернее 63° с. ш.), Чукотский нац. округ, Хабаровский край (севернее 55° с. ш.)
2	Брянская, Курская, Орловская, Белгородская, Воронежская, Липецкая, Тамбовская, Пензенская, Самарская, Ульяновская, Оренбургская, Саратовская, Волгоградская области, Республика Коми, Кабардино-Балкарская Республика, Северо-Осетинская Республика, Чеченская Республика, Ингушская Республика, Ханты-Мансийский нац. округ, Алтайский край, Красноярский край (южнее 63° с. ш.), Республика Саха (Якутия) (южнее 63° с. ш.), Республика Тува, Бурятская Республика, Читинская область, Хабаровский край (южнее 55° с. ш.), Магаданская обл.
3	Калининградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Ярославская, Ивановская, Ленинградская, Вологодская, Костромская, Кировская области, Карельская Республика, Ямало-Ненецкий нац. округ, Ненецкий нац. округ
4	Архангельская, Мурманская области
5	Калмыцкая Республика, Ростовская, Астраханская области, Ставропольский край, Дагестанская Республика, Амурская область, Приморский край

Таблица 23

Коэффициент светового климата

Световые проемы	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта*	Коэффициент светового климата, <i>m</i>				
		Номер группы административных районов по табл. 22				
		1	2	3	4	5
В наружных стенах зданий	С	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	СВ, СЗ	1	0,9	1,1	1,2	0,8
	З, В	1	0,9	1,1	1,1	0,8
	ЮВ, ЮЗ	1	0,85	1	1,1	0,8
	Ю	1	0,85	1	1,1	0,75
В прямоугольных и трапециевидных фонарях	С–Ю	1	0,9	1,1	1,2	0,75
	СВ–ЮЗ ЮВ–СЗ	1	0,9	1,2	1,2	0,7
	В–З	1	0,9	1,1	1,2	0,7
В фонарях типа «Шед»	С	1	0,9	1,2	1,2	0,7
В зенитных фонарях	–	1	0,9	1,2	1,2	0,75

* С – северное; СВ – северо-восточное; СЗ – северо-западное; В – восточное; З – западное; С–Ю – север–юг; В–З – восток–запад; Ю – южное; ЮВ – юго-восточное; ЮЗ – юго-западное.

Наименьшее нормированное значение КЕО

Разряд зрительных работ	Наименьшее значение КЕО, e_n , % при совмещенном освещении	
	при верхнем или комбинированном освещении	при боковом освещении
I	3	1,2
II	2,5	1
III	2	0,7
IV	1,5	0,5
V и VII	1	0,3
VI	0,7	0,2

Для производственных помещений при установлении нормированных значений КЕО в соответствии с табл. 24 освещенность от системы общего искусственного освещения следует повышать на одну ступень по шкале освещенности в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95 [20].

Перед проведением обследования рекомендуется заменить все перегоревшие лампы, почистить лампы, светильники, остекления светопроемов. Проверку условий освещения допускается производить без предварительной подготовки, что отмечается при оформлении результатов обследования.

Контроль естественной освещенности производится в точках, в которых естественная освещенность нормируется. Естественное освещение оценивается по коэффициенту естественной освещенности (КЕО).

Измерение КЕО может производиться только при сплошной равномерной десятибалльной облачности (сплошная облачность, просветы отсутствуют). Одновременно измеряются естественная освещенность внутри помещения E_v и наружная освещенность E_n на горизонтальной площадке под полностью открытым небосводом.

Измерения производятся двумя наблюдателями с помощью двух люксометров. Для соблюдения одномоментности измерений освещенности наблюдатели должны быть оснащены хронометрами.

Каждое измерение освещенности внутри помещения должно сопровождаться одновременным измерением внешней освещенности. По данным измерений рассчитывается КЕО. Для исключения случайных ошибок измерение в каждой точке следует проводить не менее двух раз, полученные результаты усреднять.

2.2.3. Искусственное освещение

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранный и дежурное. Аварийное освещение бывает двух видов: освещение

безопасности и эвакуационное. Искусственное освещение может общим и комбинированным.

Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Для помещений, имеющих зоны с разными условиями естественного освещения и различными режимами работы, необходимо раздельное управление освещением таких зон.

Искусственное освещение оценивается по основным (освещенность рабочей поверхности, прямая блескость, коэффициент пульсации освещенности) и по дополнительным (яркость, отраженная блескость; для дисплейных терминалов – освещенность поверхности экрана, неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, визуальные параметры ВДТ) показателям.

Освещенность E_n нормируется в точках ее минимального значения на рабочей поверхности внутри помещений для разрядных источников света, для наружного освещения – для любых источников света. Нормируемые значения освещенности приведены в табл. 20 и 21. Эти значения следует повышать на одну ступень шкалы освещенности (0,2; 0,3; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 10; 15; 20; 30; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 500; 600; 750; 1000; 1250; 1500; 2000; 2500; 3000; 3500; 4000; 4500; 5000) в следующих случаях:

а) при работах I–IV разрядов, если зрительная работа выполняется более половины рабочего дня;

б) при повышенной опасности травматизма, если освещенность от системы общего освещения составляет 150 лк и менее (работа на дисковых пилах, гильотинных ножницах и т. п.);

в) при специальных повышенных санитарных требованиях (на предприятиях пищевой и химико-фармацевтической промышленности), если освещенность от системы общего освещения 500 лк и менее;

г) при работе или производственном обучении подростков, если освещенность от системы общего освещения 300 лк и менее;

д) при отсутствии в помещении, где постоянно пребывают работники, естественного света, если освещенность от системы общего освещения 750 лк и менее;

е) при наблюдении деталей, вращающихся со скоростью, равной или более 500 об/мин, или объектов, движущихся со скоростью, равной или более 1,5 м/мин;

ж) при постоянном поиске объектов различения на поверхности размером 0,1 м² и более;

з) в помещениях, где более половины работающих старше 40 лет.

При наличии одновременно нескольких признаков нормы освещенности следует повышать не более чем на одну ступень.

В помещениях, где выполняются работы IV–VI разрядов, нормы освещенности следует снижать на одну ступень при кратковременном пребывании людей или при наличии оборудования, не требующего постоянного обслуживания.

При выполнении в помещениях работ I–III, IVа, IVб, IVв, Va разрядов следует применять систему комбинированного освещения. Освещенность рабочей поверхности, создаваемая светильниками общего освещения в системе комбинированного, должна составлять не менее 10 % нормируемой для комбинированного освещения при тех источниках света, которые используются для местного освещения. При этом освещенность должна быть не менее 200 лк при разрядных лампах, не менее 75 лк при лампах накаливания.

Освещенность при использовании ламп накаливания следует снижать по шкале освещенности:

- а) на одну ступень при системе комбинированного освещения, если нормируемая освещенность составляет 750 лк и более;
- б) то же при системе общего освещения для разрядов I–V, VI;
- в) на две ступени при системе общего освещения для разрядов VI и VIII.

Освещенность рабочих поверхностей мест производства работ вне зданий, на этажерах вне зданий и под навесом должна приниматься по табл. 25 [20].

При опасности травматизма для работ XI–XIV разрядов освещенность необходимо принимать по смежному, более высокому разряду.

Таблица 25

Нормы освещения рабочих поверхностей вне производственных зданий

Разряд зрительной работы	Отношение минимального размера объекта различения к расстоянию от этого объекта до глаз работающего	Минимальная освещенность в горизонтальной плоскости, лк
IX	Менее $0,05 \cdot 10^{-2}$	50
X	от $0,5 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	30
XI	от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-2}$	20
XII	от $2 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$	10
XIII	от $5 \cdot 10^{-2}$ до $10 \cdot 10^{-2}$	5
XIV	от $10 \cdot 10^{-2}$	2

Измерение освещенности от установок искусственного освещения (в том числе при работе в режиме совмещенного освещения) проводится в темное время суток люксметрами, спектральная погрешность которых не должна превышать 10 %. Люксметры должны проходить либо государственную поверку (приборы, прошедшие государственные приемочные испытания), либо государственную метрологическую аттестацию.

При работе с люксметром приемная пластина фотоэлемента размещается на рабочей поверхности в плоскости ее расположения. На фотоэлемент не должны падать случайные тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим работником или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях. Не допускается установка измерителя на металлические поверхности.

При наличии нескольких рабочих поверхностей освещенность измеряется на каждой из них. При наличии протяженных рабочих поверхностей на каждой из них должно быть выбрано несколько контрольных точек, позволяющих оценить различные условия освещения.

При комбинированном освещении рабочих мест сначала измеряют суммарную освещенность от светильников общего и местного освещения, затем освещенность только от светильников общего освещения.

В начале и в конце измерений следует проводить контроль напряжения на щитках распределительных сетей освещения.

Значение освещенности при необходимости корректируется с учетом отклонения напряжения в осветительной сети от номинального:

$$E_{\phi} = E_{\text{изм}} U_{\text{ном}} / [U_{\text{ном}} - K(U_{\text{ном}} - U_{\text{с}})], \quad (9)$$

где $E_{\text{изм}}$ – измеренная освещенность, лк; $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение сети, В; $U_{\text{с}}$ – среднее значение напряжения, равное среднему арифметическому из значений напряжения сети в начале и в конце измерений, В; K – коэффициент, равный 4 для ламп накаливания, 3 – для люминесцентных ламп при использовании индуктивного балластного сопротивления и для газоразрядных ламп типа ДРЛ, 1 – для люминесцентных ламп при использовании емкостного балластного сопротивления.

Для оценки уровня освещенности при наличии нескольких контрольных точек на рабочем месте используется минимальное фактическое значение освещенности.

Контроль *прямой блескости* проводится визуально. При наличии в поле зрения работников слепящих источников света, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

Глубина *пульсации освещенности* в результате изменения во времени светового потока газоразрядных ламп оценивается коэффициентом пульсации освещенности $K_{\text{п}}$. В нормах регламентируется его максимальное значение. $K_{\text{п}}$ освещенности на рабочих поверхностях при питании источников света током частотой менее 300 Гц не должен превышать значений, указанных в табл. 20 и 21.

Коэффициент пульсации не ограничивается:

– при частоте питания газоразрядных ламп переменным током 300 Гц и более (электронные пускорегулирующие аппараты);

– для помещений с периодическим пребыванием людей при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

Особое внимание контролю $K_{\text{п}}$ следует уделять на тех рабочих местах, где в поле зрения работника имеются вращающиеся или быстро движущиеся объекты и где возможно возникновение стробоскопического эффекта. Стробоскопический эффект – искажение зрительного восприятия вращающихся, движущихся объектов в пульсирующем свете при совпадении кратности частотных характеристик движения объектов с пульсацией освещенности. Коэффициент пульсации определяют по данным инструментальных измерений, например, при помощи люксметра-пульсметра.

Яркость, как дополнительный показатель световой среды определяется в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения. Измеряют яркость яркомером в темное время суток при включенном рабочем освещении. Наибольшая допустимая яркость рабочих поверхностей приведена в табл. 26.

Таблица 26

Наибольшая допустимая яркость рабочих поверхностей

Площадь рабочей поверхности, м ²	Наибольшая допустимая яркость, кд/м ²
Менее 0,0001	2000
От 0,0001 до 0,001	1500
Свыше 0,001 до 0,01	1000
Свыше 0,01 до 0,1	750
Более 0,1	500

Показатель «*отраженная блескость*» определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянцевая бумага и т. п.). Контроль отраженной блескости проводится визуально. При наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

Контроль показателя «*неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ*» проводят для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ. Следует ограничивать неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ, при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1...5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1.

Контроль *визуальных параметров ВДТ* на рабочем месте следует проводить только при наличии субъективных визуальных данных о необходимости их инструментальных измерений и оценки степени вредности. При этом контроль и измерение визуальных параметров проводятся в соот-

ветствии с методикой, изложенной в методических указаниях «Оценка освещения рабочих мест» [21].

Результаты измерений параметров освещения оформляют протоколом. В протокол обследования освещенности помимо общих для всех протоколов сведений вносят следующие:

- тип и высота подвеса светильников;
- тип и мощность ламп;
- число негорящих ламп;
- разряд зрительных работ;
- фактические и нормируемые значения измеряемых параметров.

К протоколу прикладывают эскиз помещения с нанесением размещения рабочих мест и осветительных установок. В конце делают выводы о соответствии или несоответствии уровня освещенности нормативным требованиям.

2.2.4. Оценка условий труда в зависимости от параметров световой среды

Оценка условий труда по фактору «Световая среда» проводится по показателям естественного и искусственного освещения в соответствии с табл. 27 и 28.

Таблица 27

Классы условий труда в зависимости от параметров световой среды

Фактор, показатель	Класс условий труда			
	допустимый	вредный		
	2	3.1	3.2	
Естественное освещение				
Коэффициент естественной освещенности КЕО, %	$\geq 0,5^*$	$0,1-0,5^*$	$< 0,1^*$	
Искусственное освещение				
Освещенность ^{**} рабочей поверхности E , лк, для разрядов зрительных работ:	I–III, А, Б1	E_n	$\geq 0,5E_n - < E_n$	$< 0,5E_n$
	IV–XIV, Б2, В, Г, Д, Е, Ж	E_n	$< E_n$	
Прямая блесккость	Отсутствие	Наличие		
Коэффициент пульсации освещенности ^{**} $K_{п.н}$, %	$K_{п.н}$	$> K_{п.н}$		
* Независимо от группы административных районов по ресурсам светового климата.				
** Нормативные значения: освещенности E_n , коэффициента пульсации освещенности $K_{п.н}$ принимать в соответствии со СНиП 23-05-95, отраслевыми и ведомственными нормативными документами по освещению.				

Естественное освещение оценивается по коэффициенту естественной освещенности (КЕО). При расположении рабочего места в нескольких зонах с различными условиями естественного освещения, в том числе и

вне зданий, класс условий труда присваивается с учетом времени пребывания работников в этих зонах.

Таблица 28

Классы условий труда в зависимости от дополнительных параметров световой среды

Фактор, показатель	Класс условий труда	
	допустимый	вредный
	2	3.1
Яркость L , кд/м ²	L_n	$> L_n$
Отраженная блескость	Отсутствие	Наличие
Освещенность поверхности экрана ВДТ, лк	C_n	$> C_n$
Неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ C , отн. ед.	≤ 300	> 300
Визуальные параметры ВДТ:		
яркость белого поля L_3 , кд/м ²	35	< 35
неравномерность яркости рабочего поля δL_3 , %	± 20	$> 20 $
контрастность для монохромного режима K_n , отн. ед.	3	< 3
пространственная (дрожание) и временная (мелькание) нестабильность изображения	Не должна визуально фиксироваться	Фиксируется визуально

Искусственное освещение оценивается по ряду показателей, приведенных в табл. 27 и 28. После присвоения классов по отдельным показателям проводится окончательная оценка по фактору «искусственное освещение» путем выбора показателя, отнесенного к наибольшей степени вредности.

Показатель «яркость» определяется в тех случаях, когда в нормативных документах имеется указание на необходимость ее ограничения (например, ограничение яркости светлых рабочих поверхностей при местном освещении; ограничение яркости светящихся поверхностей, находящихся в поле зрения работника, в частности, при контроле качества изделий в проходящем свете и т. п.).

Показатель «отраженная блескость» определяется при работе с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением (металлы, пластмассы, стекло, глянецовая бумага и т. п.). Контроль отраженной блескости проводится визуально. При наличии слепящего действия бликов отражения, ухудшения видимости объектов различения и жалоб работников на дискомфорт зрения условия труда по данному показателю относят к классу 3.1.

Контроль показателя «неравномерность распределения яркости в поле зрения пользователя ПЭВМ» проводят для рабочих мест, оборудованных ПЭВМ (в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [22]). Класс и степень вредности по этому показателю устанавливаются только для работ III категории трудовой деятельности в соответствии с классификацией СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03.

Контроль визуальных параметров ВДТ на рабочем месте следует проводить только при наличии субъективных визуальных данных о необходимости их инструментальных измерений и оценки степени вредности. При этом контроль и измерение визуальных параметров проводятся в соответствии с методикой, изложенной в методических указаниях «Оценка освещения рабочих мест» [22].

При выполнении на рабочем месте различных зрительных работ или при расположении рабочего места в нескольких зонах (помещениях, участках, на открытой территории и т. п.) оценка условий труда по показателям отдельно для естественного и искусственного освещения проводится с учетом времени выполнения этих зрительных работ или с учетом времени пребывания в разных зонах работы в следующем порядке:

- каждому из помещений присваивается класс условий труда по естественному и по искусственному освещению;

- по хронометражу (фотографиям рабочего дня) определяется относительное время работы (в долях единицы) в каждом из помещений;

- классам условий труда формально присваиваются следующие баллы: класс 2 – 0,0; класс 3.1 – 1,0; класс 3.2 – 2,0;

- определяется суммарное значение баллов путем умножения относительного времени пребывания в каждом помещении на баллы, соответствующие классу условий труда в данном помещении (раздельно для естественного и искусственного освещения), и суммирования полученных произведений;

- окончательная оценка условий освещения производится на основании рассчитанной суммы баллов (G) следующим образом:

- класс 2, если $0 \leq G < 0,5$; класс 3.1, если $0,5 \leq G < 1,5$; класс 3.2, если $1,5 \leq G < 2,0$.

Общая оценка условий труда по фактору «Освещение» производится с учетом возможности компенсации недостаточности или отсутствия естественного освещения путем создания благоприятных условий искусственного освещения и при необходимости компенсации ультрафиолетовой недостаточности в соответствии с табл. 29.

Таблица 29

Оценка условий труда по фактору «Освещение»

Оценка естественного освещения	Оценка искусственного освещения*	Профилактическое ультрафиолетовое облучение работающих	Общая оценка освещения
1	2	3	4
2	2	—	2
	3.1	—	3.1
	3.2	—	3.2
3.1	2**	—	2
	3.1	—	3.1
	3.2	—	3.2

1	2	3	4
3.2	2**	имеется	3.1
		отсутствует	3.1
	3.1	имеется	3.1
		отсутствует	3.2
	3.2	имеется	3.2
		отсутствует	3.2
* Класс условий труда определен в соответствии с табл. 27 и 28. ** С учетом требований нормативной документации к повышению освещенности от искусственного освещения из-за недостаточности или отсутствия естественного освещения.			

2.3. ВИБРОАКУСТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ: ШУМ, УЛЬТРАЗВУК, ИНФРАЗВУК

2.3.1. Производственный шум

Производственный шум – это совокупность звуков различной интенсивности и высоты, беспорядочно изменяющихся во времени, возникающих в условиях производства и неблагоприятно воздействующих на организм. Производственный шум при превышении гигиенического уровня вызывает у работников профессиональную тугоухость, а иногда и глухоту. Еще одной профессиональной патологией органа слуха может быть звуковая травма. Она чаще всего обусловлена воздействием интенсивного импульсного шума и заключается в механическом повреждении барабанной перепонки среднего уха. Наряду с воздействием на орган слуха происходит и общее воздействие шума на организм, в первую очередь, на нервную и сердечно-сосудистую системы.

Характеристикой постоянного шума на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц, определяемые следующим образом, дБ:

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0}, \quad (10)$$

где P – среднеквадратичная величина звукового давления, Па; P_0 – исходное значение звукового давления (в воздухе $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па, – порог слышимости).

В качестве характеристики постоянного широкополосного шума на рабочих местах, используемой для аттестации рабочих мест, принимают

уровень звука, измеренный на временной характеристике «медленно» шумомера, определяемый по формуле, дБА:

$$L = 20 \lg \frac{P_{(A)}}{P_0}, \quad (11)$$

где $P_{(A)}$ – среднеквадратичная величина звукового давления с учетом коррекции «А» шумомера, Па; P_0 – исходное значение звукового давления (в воздухе $P_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па).

Для измерения используется стандартизованная шкала «А» шумомера, вводящая поправки к уровню звука и показывающая уровни звука, адекватные восприятию шума органами слуха. Характеристика «медленно» позволяет усреднить уровень постоянного шума.

По характеру спектра шума выделяют:

– широкополосный шум с непрерывным спектром шириной более 1 октавы;

– тональный шум, в спектре которого имеются выраженные тоны. Тональный характер шума для практических целей устанавливается изменением в 1/3 октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ.

По временным характеристикам шум разделяют на постоянный, или стабильный, и непостоянный.

Постоянный шум – это шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день или за время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени не более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно».

Непостоянный шум – это шум, уровень звука которого за 8-часовой рабочий день, за рабочую смену или во время измерения в помещениях жилых и общественных зданий, на территории жилой застройки изменяется во времени более чем на 5 дБА при измерениях на временной характеристике шумомера «медленно».

Непостоянный шум может быть колеблющимся, прерывистым и импульсным.

Колеблющийся во времени шум – это шум, уровень звука которого непрерывно изменяется во времени.

Прерывистый шум – это шум, уровень звука которого ступенчато изменяется (на 5 дБА и более), причем длительность интервалов, в течение которых уровень остается постоянным, составляет 1 с и более.

Импульсный шум – это шум, состоящий из одного или нескольких звуковых сигналов, каждый длительностью менее 1 с, при этом уровни

звука в дБА/ и дБА, измеренные соответственно на временных характеристиках «импульс» и «медленно», различаются не менее чем на 7 дБ.

Для двух последних видов шума (прерывистый и импульсный) характерно резкое изменение звуковой энергии во времени (свистки, гудки, удары кузнечного молота, выстрелы и пр.).

Характеристикой непостоянного шума на рабочих местах является эквивалентный (по энергии) уровень звука в децибелах по шкале «А» (дБА).

Оценка условий труда при воздействии на работника непостоянного шума производится по результатам измерения эквивалентного уровня звука за смену (интегрирующим шумомером) или расчетным способом.

Необходимо характеризовать воздействие шума на работника за все время рабочей смены. Продолжительность измерения для непостоянного шума должна составлять [23]:

- для колеблющегося во времени – половина рабочей смены или полный технологический цикл (допускается общая продолжительность измерения 30 мин, состоящая из трех циклов, каждый продолжительностью 10 мин);

- для импульсного – 30 мин;

- для прерывистого – полный цикл характерного действия шума.

Измерение шума для контроля соответствия фактических уровней шума на рабочих местах допустимым уровням должно проводиться при работе не менее 2/3 установленных в данном помещении единиц технологического оборудования в наиболее часто реализуемом (характерном) режиме работы. Во время проведения измерений должно быть включено оборудование вентиляции, кондиционирования воздуха и другие обычно используемые в помещении устройства, являющиеся источником шума.

Микрофон следует располагать на высоте 1,5 м над уровнем пола и рабочей площадки (если работа выполняется стоя) или на высоте уха человека, подвергающегося воздействию шума (если работа выполняется сидя), в направлении максимального уровня шума и на расстоянии от оператора, который проводит измерения, равном или более 0,5 м.

Для оценки шума на постоянных рабочих местах измерения следует проводить в точках, соответствующих установленным постоянным рабочим местам. Для оценки шума на непостоянных рабочих местах измерение нужно проводить в рабочей зоне наиболее частого пребывания работника.

При измерении уровней звука и эквивалентных уровней звука, дБА, переключатель частотной характеристики шумомера устанавливается в положение «А», переключатель временной характеристики измерительного прибора устанавливается в положение «медленно».

При проведении измерений эквивалентных уровней звука прерывистого шума измеряют уровни звука и продолжительность каждой ступени. Расчет эквивалентного уровня звука можно произвести по методике из руководства Р2.2.2006–05 [5], которая приведена ниже. Так же можно рас-

считать средний уровень звука, создаваемого различными источниками, если известны значения уровней звука, создаваемого каждым источником.

Определение среднего уровня звука

Средний уровень звука по результатам нескольких измерений определяется как среднее арифметическое по формуле (12), если измеренные уровни различаются не более чем на 7 дБА, и по формуле (13), если они различаются более чем на 7 дБА:

$$L_{\text{cp}} = \frac{L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n}{n} ; \quad (12)$$

$$L = 10 \cdot \lg \left(10^{0,1L_1} + 10^{0,1L_2} + 10^{0,1L_3} + \dots + 10^{0,1L_n} \right) - 10 \cdot \lg n , \quad (13)$$

где L_1, L_2, L_3, L_n – измеренные уровни звука (шума), дБА; n – число измерений.

Для вычисления среднего значения уровней звука по формуле (13) измеренные уровни возможно просуммировать с использованием табл. 30 и вычесть из этой суммы $10 \lg n$, значение которых определяется по табл. 31, при этом формула (13) принимает вид:

$$L_{\text{cp}} = L_{\text{сум}} - 10 \lg n . \quad (14)$$

Суммирование измеренных уровней $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ производят парно последовательно следующим образом. По разности уровней L_1 и L_2 по табл. 30 определяют добавку ΔL , которую прибавляют к большему уровню L_1 , в результате чего получают уровень $L_{1,2} = L_1 + \Delta L$. Уровень $L_{1,2}$ суммируется таким же образом с уровнем L_3 и получают уровень $L_{1,2,3}$ и т. д. Окончательный результат $L_{\text{сум}}$ округляют до целого числа децибел.

Таблица 30

Добавка уровня звука при определении среднего уровня звука

Разность слагаемых уровней $L_1 - L_2$, дБ ($L_1 \geq L_2$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
Добавка ΔL , прибавляемая к большему из уровней L_i , дБ	3	2,5	2,2	1,8	1,5	1,2	1	0,8	0,6	0,4

При равных слагаемых уровнях, т. е. при $L_1 = L_2 = L_3 = \dots = L_n = L$, $L_{\text{сум}}$ можно определять по формуле

$$L_{\text{сум}} = L + 10 \lg n . \quad (15)$$

В табл. 31 приведены значения $10 \lg n$ в зависимости от n .

Таблица 31

Значения $10 \lg n$ для расчета среднего значения уровней звука

Число уровней или источников n	1	2	3	4	5	6	8	10	20	30	50	100
$10 \lg n$, дБ	0	3	5	6	7	8	9	10	13	15	17	20

Пример. Необходимо определить среднее значение для измеренных уровней звука 84, 90, и 92 дБА.

Складываем первые два уровня – 84 и 90 дБА; их разности 6 дБ соответствует добавка по табл. 30, равная 1 дБ, т. е. их сумма равна $90 + 1 = 91$ дБА. Затем складываем полученный уровень 91 дБА с оставшимся уровнем 92 дБА; их разности 1 дБ соответствует добавка 2,5 дБ, т. е. суммарный уровень равен $92 + 2,5 = 94,5$ дБА, или округленно получаем 95 дБА.

По табл. 31 величина $10 \lg n$ для трех уровней равна 5 дБ, поэтому получаем окончательный результат для среднего значения, равный $95 - 5 = 90$ дБА.

Расчет эквивалентного уровня звука

Метод расчета эквивалентного уровня звука основан на использовании поправок на время действия каждого уровня. Он применим в тех случаях, когда имеются данные об уровнях и продолжительности воздействия шума на рабочем месте, в рабочей зоне или различных помещениях.

Расчет производится следующим образом. К каждому измеренному уровню звука добавляется (с учетом знака) поправка по табл. 32, соответствующая времени его действия (в часах или процентах от длительности смены). Затем полученные уровни звука складываются попарно последовательно с учетом разности двух уровней с использованием табл. 30, (см. ниже пример расчета).

Таблица 32

Поправка к расчету эквивалентного уровня звука

	ч	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	15 мин	5 мин
Время	%	100	88	75	62	50	38	25	12	6	3	1
Поправка в дБ		0	-0,6	-1,2	-2	-3	-4,2	-6	-9	-12	-15	-20

Пример № 1 расчета эквивалентного уровня звука

Уровни шума за 8-часовую рабочую смену составляли 80, 86 и 94 дБА в течение 5, 2 и 1 ч соответственно. Этим промежуткам времени соответствуют поправки по табл. 32, равные -2, -6, -9 дБ. Складывая их с уровнями шума, получаем 78, 80, 85 дБА. Теперь, используя табл. 30, складываем эти уровни попарно: сумма первого и второго дает 82 дБА, а их сумма с третьим составляет 86,7 дБА. Округляя, получаем окончатель-

ное значение эквивалентного уровня шума 87 дБА. Таким образом, воздействие этих шумов равносильно действию шума с постоянным уровнем 87 дБА в течение 8 ч.

Пример № 2 расчета эквивалентного уровня звука

Прерывистый шум 119 дБА действовал в течение 6-часовой смены суммарно в течение 45 мин (т. е. 11 % смены), уровень фонового шума в паузах (т. е. 89 % смены) составлял 73 дБА. По табл. 30 поправки равны –9 и –0,6 дБ: складывая их с соответствующими уровнями шума, получаем 110 и 72,4 дБА, и поскольку второй уровень значительно меньше первого (табл. 30), им можно пренебречь. Окончательно получаем эквивалентный уровень шума за смену 110 дБА, что превышает допустимый уровень 80 дБА на 30 дБА.

При воздействии в течение смены на работающего шумов с разными временными (постоянный, непостоянный – колеблющийся, прерывистый, импульсный) и спектральными (тональный) характеристиками в различных сочетаниях измеряют или рассчитывают эквивалентный уровень звука. Для получения в этом случае сопоставимых данных измеренные или рассчитанные эквивалентные уровни звука импульсного и тонального шумов следует увеличить на 5 дБА, после чего полученный результат можно сравнивать с ПДУ без внесения в него понижающей поправки, установленной СН 2.2.4/2.1.8.562–96 [24].

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах с учетом напряженности и тяжести трудовой деятельности представлены в табл. 33.

Таблица 33

Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности, дБА

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	легкая физическая нагрузка	средняя физическая нагрузка	тяжелый труд 1-й степени	тяжелый труд 2-й степени	тяжелый труд 3-й степени
Напряженность легкой степени	80	80	75	75	75
Напряженность средней степени	70	70	65	65	65
Напряженный труд 1-й степени	60	60	–	–	–
Напряженный труд 2-й степени	50	50	–	–	–

Количественную оценку тяжести и напряженности трудового процесса следует проводить в последовательности, изложенной в разделе «Оценка тяжести и напряженности трудового процесса» в соответствии с Руководством Р2.2.2006–05 [5].

Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом категорий тяжести и напряженности труда, представлены в табл. 34.

Таблица 34

ПДУ звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест [25]

№ п/п	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для теоретических работ и обработки данных, приема больных в здравпунктах	86	71	61	54	49	45	42	40	38	50
2	Высококвалифицированная работа, требующая сосредоточенности, административно-управленческая деятельность, измерительные и аналитические работы в лаборатории; рабочие места в помещениях цехового управленческого аппарата, в рабочих комнатах конторских помещений, в лабораториях	93	79	70	68	58	55	52	52	49	60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Работа, выполняемая с часто получаемыми указаниями и акустическими сигналами; работа, требующая постоянного слухового контроля; операторская работа по точному графику с инструкцией; диспетчерская работа. Рабочие места в помещениях диспетчерской службы, кабинетах и помещениях наблюдения и дистанционного управления с речевой связью по телефону; в машинно-писных бюро, на участках точной сборки, на телефонных и телеграфных станциях, в помещениях мастеров, в залах обработки информации на вычислительных машинах	96	83	74	68	63	60	57	55	54	65
4	Работа, требующая сосредоточенности; работа с повышенными требованиями к процессам наблюдения и дистанционного управления производственными циклами. Рабочие места за пультами в кабинах наблюдения и дистанционного управления без речевой связи по телефону, в помещениях для размещения шумных агрегатов вычислительных машин	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
5	Выполнение всех видов работ за исключением перечисленных в пп.1–4 и аналогичных им) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подвижной состав железнодорожного транспорта											
6	Рабочие места в кабинах машинистов тепловозов, электровозов, поездов метрополитена, дизель-поездов и автомотрис	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80
7	Рабочие места в кабинах машинистов скоростных и пригородных электропоездов	103	91	83	77	73	70	68	66	64	75
8	Помещения для персонала вагонов поездов дальнего следования, служебных помещений, рефрижераторных секций, вагонов электростанций, помещений для отдыха багажных и почтовых отделений	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
9	Служебные помещения в багажных и почтовых вагонов, вагонов-ресторанов	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70
Тракторы, самоходные шасси, самоходные, прицепные и навесные сельскохозяйственные машины, строительно-дорожные, землеройно-транспортные, мелиоративные и другие аналогичные виды машин											
10	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала автомобилей	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70
11	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала (пассажиры) легковых автомобилей	93	79	70	63	58	55	52	50	49	60
12	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала тракторов, самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Градация условий труда при воздействии на работников шума, инфра- и ультразвука в зависимости от величины превышения действующих нормативов представлена в табл. 35.

Классы условий труда в зависимости от уровня шума, инфра- и ультразвука, локальной, общей вибрации на рабочем месте

Фактор, показатель, единица измерения	Класс условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Превышение ПДУ, раз					
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	\leq ПДУ[24]	5	15	25	35	$>$ 35
Инфразвук, общий уровень звукового давления, дБ/Лин	\leq ПДУ[25]	5	10	15	20	$>$ 20
Ультразвук воздушный, уровни звукового давления в $1/3$ октавных полосах частот, дБ	\leq ПДУ[26]	10	20	30	40	$>$ 40
Ультразвук контактный, уровень виброскорости, дБ	\leq ПДУ[26]	5	10	15	20	$>$ 20
Вибрация локальная, эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения, дБ/раз	\leq ПДУ[27]	3/1,4	6/2	9/2,8	12/4	$>$ 12/4
Вибрация общая, эквивалентный скорректированный уровень виброскорости, виброускорения, дБ/раз	\leq ПДУ[27]	6/2	12/4	18/6	24/8	$>$ 24/8

2.3.2. Инфразвук

Инфразвук – акустические колебания и волны с частотами меньше 20 Гц, лежащими ниже полосы слышимых частот.

На производстве инфразвук возникает при вращательном и возвратно-поступательном движении поверхностей больших размеров механизмов и агрегатов с повторением циклов менее чем 20 раз в секунду. Инфразвук присутствует практически во всех спектрах шумов промышленного оборудования. Источниками инфразвука являются турбулентные потоки газов и жидкостей, компрессоры, кондиционеры, турбины, промышленные вентиляторы, вибрационные площадки, тяжелые машины с вращающимися частями, дизельные двигатели. Инфразвук возникает в конверторных цехах, при работе портовых кранов, при испытании реактивных двигателей и на аэродромах при взлете самолетов. Инфразвук генерируют железнодорожные локомотивы и составы, тяжелый грузовой транспорт. Многие явления природы – землетрясения, извержения вулканов, морские бури и ураганы, волны цунами – генерируют инфразвуковые волны. В отличие от шумов звукового диапазона инфразвук обладает большой длиной волны, которая в результате дифракции легко обходит преграды, не задерживается экранами, проникает в помещения и почти не гасится с расстоянием. Слабое поглощение атмосферой способствует распространению инфразвука на

многие километры. Кроме того, из-за резонансных частот инфразвук может вызывать вибрацию крупных объектов.

Инфразвук вызывает изменения нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других систем организма, а также нарушения вестибулярного аппарата. При воздействии инфразвука появляются ощущения вибрации грудной и брюшной стенки, нарушения ритма дыхания, закладывания и давления в ушах, а также головная боль, головокружение, тошнота, затруднения глотания, ощущение необъяснимого страха, беспокойства, сменяющегося чувством усталости, вялости.

По временным характеристикам инфразвук подразделяется:

– на постоянный инфразвук, уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не более чем в 2 раза (на 6 дБ) при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно»;

– непостоянный инфразвук, уровень звукового давления которого изменяется за время наблюдения не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) при измерениях по шкале шумомера «линейная» на временной характеристике «медленно».

Нормируемыми характеристиками постоянного инфразвука являются:

– уровни звукового давления L_p в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц, дБ, определяемые по формуле (10);

– уровень звукового давления (при одночисловой оценке), измеренный по шкале шумомера «линейная», дБ Лин (при условии, если разность между уровнями, измеренными по шкалам «линейная» и «А» на характеристике шумомера «медленно», составляет не менее 10 дБ).

Нормируемыми характеристиками непостоянного инфразвука являются эквивалентные по энергии уровни звукового давления $L_{\text{экв}}$, дБ, в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8 и 16 Гц и эквивалентный общий уровень звукового давления, дБ Лин, определяемые по формуле, дБ:

$$L_{\text{экв}} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{j=1}^n t_j \cdot 10^{0,1L_j} \right), \quad (16)$$

где T – период наблюдения, ч; t_i – продолжительность действия шума с уровнем L_i , ч; n – общее число промежутков действия инфразвука; L_i – логарифмический уровень инфразвука в i -й промежуток времени, дБ.

Эквивалентный уровень звукового давления может быть установлен при непосредственном инструментальном измерении или путем расчета по измеренному уровню и продолжительности воздействия.

Расчет эквивалентного уровня (линейного или скорректированного) давления инфразвука в случае непостоянного инфразвукового воздействия

производят с учетом поправок по табл. 36 на время действия, вычитаемых из значения измеренного уровня.

Таблица 36

Значения поправок к измеренному линейному уровню на время действий фактора для расчета эквивалентного уровня звукового давления

Время воздействия, ч	8	7	6	5	4	3	2	1	0,5	0,25
Поправка, дБ	0	0,6	1,2	2	3	4,2	6	9	12	15

Предельно допустимые уровни инфразвука на рабочих местах, дифференцированные для различных видов работ, а также допустимые уровни инфразвука приведены в СН 2.2.4/2.1.8.583–96 [25], табл. 37.

Таблица 37

ПДУ инфразвука на рабочих местах, допустимые уровни инфразвука в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки

№ п/п	Назначение помещений	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц				Общий уровень звукового давления, дБ Лин
		2	4	8	16	
1	Работы с различной степенью тяжести и напряженности трудового процесса в производственных помещениях и на территории предприятий:					
	– работы различной степени тяжести	100	95	90	85	100
	– работы различной степени интеллектуально-эмоциональной напряженности	95	90	85	80	95
2	Территория жилой застройки	90	85	80	75	90
3	Помещения жилых и общественных зданий	75	70	65	60	75

Для колеблющегося во времени и прерывистого инфразвука уровни звукового давления, измеренные по шкале шумомера «Лин», не должны превышать 120 дБ.

Измерение инфразвука проводят аналогично измерению шума.

Класс условий труда при воздействии инфразвука устанавливают в соответствии с табл. 35.

2.3.3. Ультразвук

Ультразвук – упругие колебания и волны с частотами выше 12 кГц, не слышимые человеком.

Источником ультразвука является производственное оборудование, в котором генерируется ультразвук для выполнения технологических про-

цессов, контроля и измерений, и производственное оборудование, при эксплуатации которого ультразвук возникает как сопутствующий фактор, а также медицинское ультразвуковое оборудование.

По способу распространения ультразвук следует подразделять:

– на распространяющийся воздушным путем (воздушный ультразвук);

– распространяющийся контактным путем (контактный ультразвук) при соприкосновении рук или других частей тела человека с источником ультразвука: обрабатываемыми деталями, приспособлениями для их удержания, озвученными жидкостями, сканерами медицинских диагностических приборов, физиотерапевтической и хирургической ультразвуковой аппаратурой и т. д.

Характеристикой воздушного ультразвука на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 12,5, 16, 20, 25, 31,5, 40, 50, 63, 80, 100 кГц.

Допустимые уровни звукового давления на рабочих местах не должны превышать значений, приведенных в табл. 38.

Таблица 38

Предельно допустимые уровни воздушного ультразвука на рабочих местах [26]

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, кГц	Уровень звукового давления, дБ
12,5	80
16	80 (90)
20	100
25	105
31,5–100,0	110
Примечание. Допускается по согласованию с заказчиком устанавливать значение показателя, указанное в скобках.	

Характеристикой контактного ультразвука являются пиковые значения виброскорости L_V или ее логарифмические уровни в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 8, 16, 31,5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000, 31500 кГц, определяемые по формуле

$$L_V = 20 \cdot \lg \frac{V}{V_0}, \quad (17)$$

где V – пиковое значение виброскорости, м/с; V_0 – опорное значение виброскорости, равное $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Предельно допустимые величины нормируемых параметров контактного ультразвука для работников приведены в табл. 39.

Таблица 39

Предельно допустимые уровни контактного ультразвука для работников [26]

Среднегеометрические частоты октавных полос, кГц	Пиковые значения виброскорости, м/с	Уровни виброскорости, дБ
8–63	$5,0 \cdot 10^{-3}$	100
125–500	$8,9 \cdot 10^{-3}$	105
$1 \cdot 10^3$ – $31,5 \cdot 10^3$	$1,6 \cdot 10^{-2}$	110

Допустимые уровни контактного ультразвука следует принимать на 5 дБ ниже значений, указанных в табл. 39, в тех случаях, когда работники подвергаются совместному воздействию воздушного и контактного ультразвука.

Эксплуатационная документация на ультразвуковое производственное оборудование должна содержать ультразвуковую характеристику (уровни звукового давления в третьоктавных полосах принятого диапазона частот, измеряемые в контрольных точках вокруг оборудования, и уровни виброскорости в местах контакта работающих с ультразвуком), а также режимы работы, при которых следует проводить измерения.

Измерение уровней ультразвука на рабочих местах производственного оборудования, в котором генерируется ультразвук, следует проводить в нормируемом частотном диапазоне с верхней граничной частотой не ниже рабочей частоты этого оборудования.

Измерение уровней воздушного ультразвука проводят при типовых условиях эксплуатации оборудования, характеризующихся наибольшим уровнем ультразвука.

Точки измерения воздушного ультразвука на рабочем месте должны быть расположены на высоте 1,5 м от уровня основания (пола, площадки), на котором при выполнении работы стоит работающий, или на уровне его головы, если работа выполняется сидя, на расстоянии 5 см от уха и на расстоянии не менее 50 см от человека, проводящего измерения. Измерения необходимо выполнять не менее трех раз в каждой третьоктавной полосе для одной точки и затем вычислять среднее значение.

Аппаратура, применяемая для определения уровня звукового давления, состоит из измерительного микрофона, электрической цепи с линейной характеристикой, третьоктавного фильтра и измерительного прибора. Аппаратура должна иметь характеристику «Лин» и временную характеристику «медленно» (S).

Измерение контактного ультразвука может быть выполнено современными ультразвуковыми промышленными дефектоскопами. Измерение уровней контактного ультразвука в зоне контакта с твердой средой следует проводить в зоне максимальных амплитуд колебаний.

Класс условий труда при воздействии ультразвука устанавливаются в соответствии с табл. 35.

Оценка условий труда при воздействии на работника воздушного ультразвука проводится по результатам измерения уровня звукового давления на рабочей частоте источника ультразвуковых колебаний.

Оценка условий труда при воздействии контактного ультразвука проводится по результатам измерения пикового значения виброскорости (м/с) или его логарифмического уровня (дБ) на рабочей частоте источника ультразвуковых колебаний.

На время воздействия ультразвука поправки не вводятся.

2.3.4. Вибрация

Вибрация – это механические колебательные движения, распространяющиеся в телах с упругими связями. Вибрация на производстве генерируется различным механизированным инструментом (отбойные молотки, перфораторы), различными видами машин и оборудования ударного, ударно-поворотного, ударно-вращательного действия (шлифовальные машины, рубильные молотки, трамбовки, сверлильные машины, вибростолы, виброплощадки, ткацкие станки и др.), транспортом.

Систематическая длительная работа, связанная с общей или локальной вибрацией, а также с комплексом неблагоприятных факторов, может формировать профессиональное заболевание – вибрационную болезнь. В основе развития вибрационной болезни лежит механизм нарушений здоровья, которые приводят к стойким изменениям в рецепторном аппарате и в центральной нервной системе. Наиболее тяжело страдают системы, которые регулируют сосудистый тонус. Возможна и прямая механическая травматизация, в первую очередь, опорно-двигательного аппарата (мышц, связок, костей и суставов) при интенсивном вибрационном воздействии.

По способу передачи на человека вибрация согласно ГОСТ 12.1.012–2004 [28] делится:

– на общую вибрацию, которая передается на тело стоящего, сидящего или лежащего человека в точках его опоры (ступни ног, ягодицы, спина, голова);

– локальную вибрацию, которая передается через кисти рук человека в местах контакта с управляемой машиной или обрабатываемым изделием. Вибрация, которая передается на ноги сидящего человека и на предплечья, контактирующие с вибрирующими рабочими поверхностями, относится к локальной вибрации.

СН 2.2.4/2.1.8.566–96 [27] общую вибрацию по источнику возникновения подразделяют на следующие категории:

категория 1 – транспортная вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств

при их движении по местности, агрофонам и дорогам (в том числе при их строительстве). К источникам транспортной вибрации относятся тракторы, самоходные сельскохозяйственные машины (машины для обработки почвы, уборки и посева сельскохозяйственных культур), автомобили (в том числе тягачи, скреперы, катки и т. д.), снегоочистители и др.

категория 2 – транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах машин с ограниченной подвижностью и перемещающихся по специально подготовленной поверхности производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относятся экскаваторы, краны промышленные и строительные, напольный производственный транспорт, путевые машины, бетоноукладчики;

категория 3 – технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относятся станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна и т. д.

Общую вибрацию категории 3 по месту действия подразделяют на типы:

тип а – на постоянных рабочих местах производственных помещений и предприятий;

тип б – на рабочих местах на складах, в столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещениях, где нет машин, генерирующих вибрацию;

тип в – на рабочих местах в помещениях заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий, учебных пунктов, вычислительных центров, здравпунктов, в конторских помещениях, рабочих комнатах и других помещениях для работников умственного труда.

Следует отметить, что водители транспортных машин (тракторов, грузового автотранспорта, землеройных машин и др.), а также операторы транспортно-технологического оборудования (экскаваторов, подъемных кранов промышленных и строительных, путевых машин, бетоноукладчиков, напольного производственного транспорта и др.) подвергаются действию общей и местной (локальной) вибрации.

По направлению действия вибрация подразделяется:

– для общей вибрации – на действующую вдоль осей ортогональной системы координат: X_0 – от спины к груди; Y_0 – от правого плеча к левому; Z_0 – вертикальная ось, перпендикулярная опорным поверхностям тела в местах его контакта с сиденьем, полом и т. д. (рис. 1, а);

– для локальной вибрации – на действующую вдоль осей ортогональной системы координат: $X_{л}$ – совпадает с осью мест охвата рукоятки, рулевого колеса, ложемента и др., ось $Y_{л}$ перпендикулярна ладони, а ось $Z_{л}$ лежит в плоскости, образованной осью $X_{л}$ и направлением подачи или приложения силы (рис. 1, б).

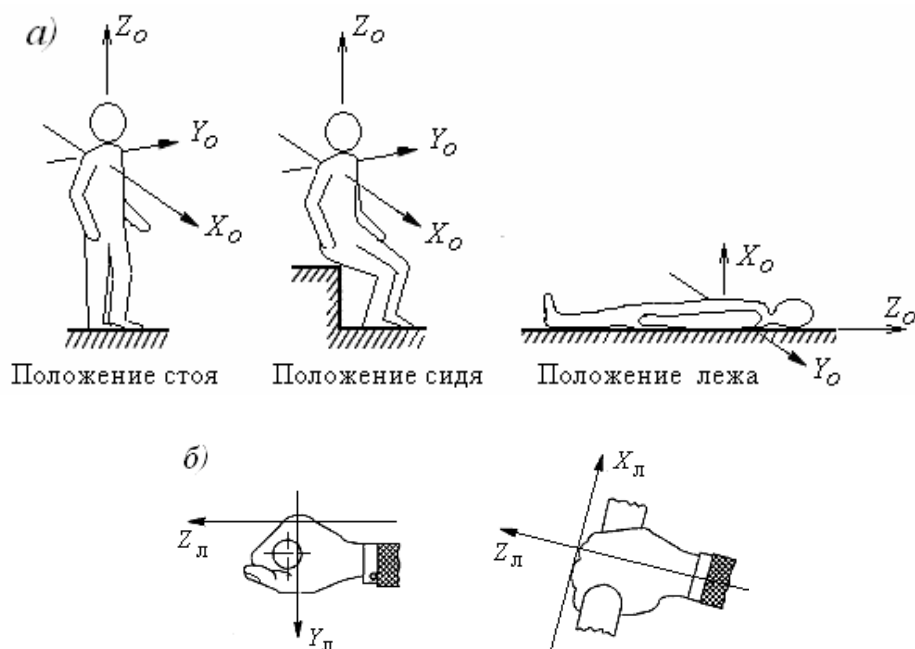


Рис. 1. Направления координатных осей при действии вибрации:
а – общей; б – локальной

По временным характеристикам вибрации выделяют:

- постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;
- непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:

а) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;

б) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

в) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий (например, ударов), каждый длительностью менее 1 с.

Для оценки вибрации в целях аттестации рабочих мест по условиям труда следует использовать в соответствии с руководством Р2.2.2006–05 [5] эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости, виброускорения. ГОСТ 12.2.012–2004 [28], введенный в действие

с 01 июля 2008 г. для оценки воздействия вибрации предписывает использовать только эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброускорения.

Логарифмический уровень виброскорости, дБ:

$$L_V = 20 \cdot \lg \frac{V}{5 \cdot 10^{-8}}, \quad (18)$$

где V – среднее квадратическое значение виброскорости, м/с; $5 \cdot 10^{-8}$ – опорное значение виброскорости, м/с, соответствует среднеквадратичной колебательной скорости при стандартном пороге звукового давления, равном $2 \cdot 10^{-5}$ Н/м².

Логарифмический уровень виброускорения, дБ:

$$L_a = 20 \cdot \lg \frac{a}{1 \cdot 10^{-6}}, \quad (19)$$

где a – среднее квадратическое значение виброускорения, м/с²; $1 \cdot 10^{-6}$ – опорное значение виброускорения, м/с².

Гигиеническая оценка воздействующей на работника постоянной вибрации (общей, локальной) проводится методом интегральной оценки по частоте нормируемого параметра. При этом нормируемым параметром является скорректированное значение виброскорости и виброускорения U (м/с или м/с²) или их логарифмические уровни L_U (дБ), измеряемые с помощью корректирующих фильтров или вычисляемые по формулам

$$U = \sqrt{\sum_{i=1}^n (U_i \cdot K_i)^2}; \quad (20)$$

$$L_U = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1(L_{U_i} + L_{K_i})}, \quad (21)$$

где U_i и L_{U_i} – среднее квадратическое значение контролируемого параметра вибрации (виброскорости или виброускорения) и его логарифмический уровень в i -й частотной полосе; n – число частотных полос в нормируемом диапазоне; K_i и L_{K_i} – весовые коэффициенты для i -й частотной полосы для среднего квадратического значения контролируемого параметра или его логарифмического уровня.

Весовые коэффициенты K_i и L_{K_i} приведены в табл. 1 и 2 СН 2.2.4/2.1.8.566–96 [27].

Гигиеническая оценка воздействующей на работника непостоянной вибрации (общей, локальной) проводится методом интегральной оценки

по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра. При интегральной оценке вибрации с учетом времени ее воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемым параметром является эквивалентное скорректированное значение виброскорости или виброускорения $U_{\text{ЭКВ}}$ (м/с; или м/с²) или их логарифмический уровень $L_{U_{\text{ЭКВ}}}$ (дБ), измеренные интегрирующим виброметром или вычисленные по формулам

$$U_{\text{ЭКВ}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_i^2 \cdot t_i}{T}} ; \quad (22)$$

$$L_{U_{\text{ЭКВ}}} = 10 \cdot \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \cdot t_i \right), \quad (23)$$

где U_i – скорректированное по частоте значение контролируемого параметра виброскорости V , L_V , или виброускорения a , L_a ; t_i – время действия вибрации, ч;

$$T = \sum_{i=1}^n t_i , \quad (24)$$

где n – общее число интервалов действия вибрации.

При воздействии на работника в течение рабочего дня (смены) как постоянной, так и непостоянной вибрации (общей, локальной) для оценки условий труда измеряют или рассчитывают с учетом продолжительности их действия эквивалентный скорректированный уровень (значение) виброскорости или виброускорения по формуле (23).

При оценке вибрационной нагрузки на работника предпочтительным параметром является виброускорение. Норма вибрационной нагрузки на работника устанавливается для каждого направления действия вибрации.

Гигиенические нормы одночисловых (скорректированных) показателей вибрационной нагрузки на работника для длительности смены 8 ч в соответствии с СН 2.2.4/2.1.8.566–96 [27] приведены в табл. 40.

Методы интегральной оценки позволяют получить одночисловые характеристики вибрации:

- расчетом скорректированного значения по измеренному спектру вибрации;
- расчетом эквивалентного скорректированного значения по измеренному (или рассчитанному) скорректированному значению и данным хронометража;

– инструментальным измерением эквивалентного скорректированного значения.

Таблица 40

Предельно допустимые уровни производственной вибрации

Вид вибрации	Категория вибрации по санитарным нормам	Направление действия	Нормативные скорректированные и эквивалентные скорректированные значения			
			по виброускорению		по виброскорости	
			м/с ²	дБ	м/с	дБ
1	2	3	4	5	6	7
Локальная	–	X_L, Y_L, Z_L	2,0	126	2,0	112
Общая	1	Z_0	0,56	115	1,1	107
		X_0, Y_0	0,4	112	3,2	116
	2	Z_0, X_0, Y_0	0,28	109	0,56	101
	3 тип «а»	Z_0, X_0, Y_0	0,1	100	0,2	92
	3 тип «б»	Z_0, X_0, Y_0	0,04	92	0,079	84
	3 тип «в»	Z_0, X_0, Y_0	0,014	83	0,028	75

При инструментальном измерении уровня вибрации точки контроля, точки места установки вибродатчиков должны располагаться на поверхностях в местах контакта человека с вибрирующей поверхностью:

- на сидении, рабочей площадке, полу рабочей зоны;
- на местах контакта рук работающего с органами управления и т. п.

При измерении вибродатчик должен надежно крепиться в местах контакта с вибрирующей поверхностью. При измерении локальной вибрации с участием работника вибропреобразователь устанавливают на переходном элементе – адаптере. Адаптер должен быть изготовлен из легкого (магниевого или алюминиевого) сплава.

При измерении общей вибрации вибропреобразователь устанавливают на промежуточной платформе около ног оператора, работающего стоя, или на промежуточном диске, размещаемом на сиденье под опорными поверхностями оператора, работающего сидя. При проведении измерений с участием оператора его масса должна быть 70–80 кг. Рекомендуемые конструкции и основные размеры промежуточной платформы и промежуточного жесткого диска приведены в ГОСТ 31319–2006 [29].

Вибропреобразователь устанавливают на промежуточной платформе, диске или адаптере преимущественно на резьбовой шпильке.

Рекомендуемые конструкции и основные размеры адаптера для измерения локальной вибрации приведены в ГОСТ 31192.2–2005 [30]. Выбор вида адаптера определяется возможностью его применения для измерения на рукоятках различной конфигурации. При применении адаптера суммарная масса вибропреобразователя и переходных элементов не должна превышать 30 г.

Если работающий в процессе производственной деятельности перемещается в пределах рабочего места, то измерения выполняются через каждый метр его пути (допускается выполнять измерения в одной или нескольких точках с максимальной вибрацией).

Измерения проводят непрерывно или через равные промежутки времени (дискретно). При дискретном измерении интервал между снятием отчета должен быть для локальной вибрации – не менее 1 с; для общей вибрации – не менее 10 с. Интервал между отсчетами должен быть кратен 1 с или 10 с и соответствовать реальным физическим возможностям измеряющего. Отсчет производят в конце выбранного интервала. Показания прибора фиксируются во время отсчета, визуальные усреднения результата не производятся. Рационально использовать интегрирующие виброметры.

Общее количество отсчетов должно быть не менее трех – для локальной вибрации, не менее шести – для общей технологической вибрации и не менее тридцати – для общей транспортной и транспортно-технологической вибрации.

При непрерывном измерении эквивалентного скорректированного значения длительность наблюдения должна быть для локальной вибрации не менее 5 мин, для общей вибрации – не менее 30 мин.

Предельная погрешность измерения вибрации не должна превышать ± 3 дБ с вероятностью 0,95.

Класс условий труда при воздействии на работника локальной и общей вибрации в зависимости от величины превышения гигиенических нормативов устанавливаются в соответствии с табл. 35.

При воздействии на работника локальной вибрации в сочетании с местным охлаждением рук (работа в условиях охлаждающего микроклимата класса 3.2) класс вредности условий труда для данного фактора повышают на одну ступень. Работа в условиях воздействия локальной вибрации с уровнями, превышающими гигиенический норматив более чем на 12 дБ (в 4 раза) по интегральной оценке, не допускается.

2.4. ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОГО ФАКТОРА

Вредное вещество – вещество, которое при контакте с организмом человека в случае нарушения требований безопасности может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруживаемые современными методами как в процессе работы, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений [31].

Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводится при сравнении измеренных среднесменных и максимальных концентраций с их предельно допустимыми значениями – максимально разовыми (ПДК_М) и среднесменными (ПДК_{ср}) нормативами.

Среднесменная концентрация – это концентрация, усредненная за 8-часовую рабочую смену.

Максимальная (максимально разовая) концентрация – концентрация вредного вещества при выполнении операций (или на этапах технологического процесса), сопровождающихся максимальным выделением вещества в воздух рабочей зоны, усредненная по результатам непрерывного или дискретного отбора проб воздуха за 15 мин для химических веществ и 30 мин для аэрозолей преимущественно фиброгенного действия (АПФД). Для веществ, опасных для развития острого отравления (с остронаправленным механизмом действия, раздражающие вещества), максимальную концентрацию определяют из результатов проб, отобранных за возможно более короткий промежуток времени, насколько это позволяет метод определения вещества.

Вещества с остронаправленным механизмом действия – это вещества, вызывающие острое отравление при кратковременном воздействии вследствие выраженных особенностей механизма действия: гемолитические, антиферментные (антихолинэстеразные, ингибиторы ключевых ферментов, регулирующих дыхательную функцию, вызывающие отек легких, остановку дыхания, ингибиторы тканевого дыхания), угнетающие дыхательный и сосудодвигательные центры и др.

Планирование отбора проб начинается с определения задач, решение которых предусматривается при проведении исследования.

Среднесменные концентрации определяют для характеристики уровней воздействия вещества в течение смены, расчета индивидуальной экспозиции (в том числе пылевой нагрузки при воздействии АПФД), выявления связи изменений состояния здоровья работника с условиями труда (при этом учитывается верхний предел колебаний концентраций – максимальные концентрации). Для веществ раздражающих и с остронаправленным механизмом действия при оценке связи выявленных нарушений состояния здоровья с условиями труда используют максимальные концентрации.

Информация о максимальных концентрациях необходима для проведения инспекционного и производственного контроля за условиями труда, выявления неблагоприятных гигиенических ситуаций, решения вопроса о необходимости использования средств индивидуальной защиты, оценки технологического процесса, оборудования, санитарно-технических устройств.

Специалист, проводящий контроль, составляет перечень веществ, которые могут выделяться в воздух рабочей зоны при ведении технологического процесса. Работодатель предоставляет информацию:

– об используемых в технологическом процессе вредных веществах (агрегатное состояние, летучесть и др.);

- о химических реакциях на всех этапах технологического процесса, возможности образования промежуточных и побочных продуктов;

- возможности сорбции химических веществ на частичках пыли, строительных конструкциях.

При составлении плана контроля учитывают:

- особенности технологического процесса (непрерывный, периодический), температурный режим, количество выделяющихся вредных веществ и др.;

- физико-химические свойства контролируемых вредных веществ;

- класс опасности и особенность действия веществ на организм;

- количество и вид рабочих мест (постоянные, непостоянные, аналогичные);

- фактическое время пребывания работника на рабочем месте в течение смены.

Выявляют рабочие места и технологические операции, при которых в воздушную среду производственных помещений (участков с открытым размещением оборудования) могут выделяться вредные вещества (пары, газы, аэрозоли), и где их выделение может быть максимальным.

Контроль загрязнений воздуха проводится по ведущему (определяющему клинические проявления интоксикации) и/или наиболее характерному (определяющему состав) компоненту этой смеси.

Контроль воздуха осуществляют при характерных производственных условиях (ведение производственного процесса в соответствии с технологическим регламентом).

Для контроля воздуха рабочей зоны отбор его проб проводят в зоне дыхания работника либо с максимальным приближением к ней воздухозаборного устройства (на высоте 1,5 м от пола/рабочей площадки при работе стоя и 1 м – при работе сидя). Если рабочее место непостоянное, отбор проб проводят в точках рабочей зоны, в которых работник находится в течение смены.

Устройства для отбора проб могут размещаться в фиксированных точках рабочей зоны (стационарный метод) либо закрепляться непосредственно на одежде работника (персональный мониторинг).

Стационарный метод отбора проб применяют

- для гигиенической оценки источников загрязнения воздуха рабочих зон (технологических процессов и производственного оборудования) и пространственного распространения вредных веществ по помещению;

- гигиенической оценки эффективности средств управления параметрами воздушной среды в помещениях (вентиляция, кондиционирование и т. д.);

- определения соответствия фактических уровней содержания вредных веществ их предельно допустимым максимальным концентрациям, а также среднесменным ПДК – в случаях, когда выполнение трудовых

операций работником проводится (не менее 75 % времени смены) на постоянном рабочем месте.

Персональный мониторинг рекомендуется применять для определения соответствия фактических уровней их среднесменным ПДК в случаях, когда выполнение трудовых операций работником проводится на непостоянных рабочих местах.

Методы и аппаратура должны обеспечивать определение концентрации вещества на уровне 0,5 ПДК с относительной стандартной погрешностью, не превышающей $\pm 40\%$ при 95 % доверительной вероятности. Относительная стандартная ошибка определения концентрации вещества на уровне ПДК не должна превышать $\pm 25\%$.

Объем отобранного воздуха следует привести к стандартным условиям, для чего необходимо измерение температуры, атмосферного давления и относительной влажности воздуха.

2.4.1. Контроль соответствия максимальным ПДК

Отбор проб для контроля соблюдения максимальных ПДК осуществляется на рабочих местах с учетом технологических операций, при которых возможно выделение в воздушную среду наибольшего количества вредного вещества.

Контроль воздушной среды на участках, характеризующихся постоянством технологического процесса, идентичностью оборудования или аналогичностью рабочих мест, осуществляется выборочно на отдельных рабочих местах (но не менее 20 %), расположенных в центре и по периферии помещения.

Длительность отбора одной пробы воздуха определяется методом анализа, зависит от концентрации вещества в воздухе рабочей зоны, но не должна превышать 15 мин, а для АПФД – 30 мин.

Если метод анализа позволяет отобрать несколько (2–3 и более) проб в течение 15 мин, вычисляют среднеарифметическую (при равном времени отбора отдельных проб) или средневзвешенную (если время отбора отдельных проб разное) величину из полученных результатов, которую сравнивают с ПДК_М. Для веществ раздражающего действия полученные результаты проб, отобранных за время, предусмотренное методом контроля вещества, сравнивают с ПДК_М.

Метод определения вещества, предусматривающий длительность отбора одной пробы за время, превышающее 15 мин, следует рассматривать как исключение. При этом результат каждого измерения сравнивают с установленной ПДК_М.

При возможном поступлении в воздух рабочей зоны вредных веществ с остронаправленным механизмом действия должен быть обеспечен непрерывный контроль с сигнализацией превышения ПДК.

Периодичность контроля для веществ устанавливается в зависимости от характера технологического процесса (непрерывный, периодический), класса опасности и характера биологического действия химического вещества, стабильности производственной среды, уровня загрязнения воздушной среды, времени пребывания работника на рабочем месте. В зависимости от класса опасности вредного вещества рекомендуется следующая периодичность контроля: веществ I класса опасности – не реже 1 раза в 10 дней; II класса – 1 раз в месяц; III класса – 1 раз в 3 месяца; IV класса – 1 раз в 6 месяцев.

Количество проб в одной точке зависит от степени постоянства воздушной среды. В каждой точке, как правило, следует отобрать не менее трех проб.

2.4.2. Контроль за соблюдением среднесменной ПДК

Среднесменную концентрацию вредных веществ рекомендуется определять на рабочих местах не менее чем у 10–30 % работников.

Измерение среднесменной концентрации приборами индивидуального контроля проводится при непрерывном или последовательном отборе проб в течение всей смены или не менее 75 % ее продолжительности при условии охвата всех основных рабочих операций, включая перерывы (нерегламентированные), пребывание в операторных и др. При этом количество отобранных за смену проб зависит от концентрации вещества в воздухе и определяется методом анализа.

Пробы воздуха отбирают, как правило, на всех этапах технологического процесса (основных и вспомогательных) с учетом их продолжительности и нерегламентированных перерывов в работе.

При постоянном технологическом процессе рекомендуется количество проб в зависимости от длительности отбора одной пробы, указанное в табл. 41.

Таблица 41

Зависимость количества проб от длительности отбора

Длительность отбора одной пробы	Минимальное число проб
до 10 с	30
от 10 с до 1 мин	20
от 1 до 5 мин	12
от 5 до 15 мин	4
от 30 мин до 1 ч	3
от 1 до 2 ч	2
более 2 ч	1

На основе отдельных измерений среднесменная концентрация рассчитывается как концентрация средневзвешенная во времени смены.

Для достоверной характеристики воздушной среды необходимо получить данные не менее чем по трем сменам.

Ниже рассмотрен пример определения среднесменных концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны расчетным методом.

Технологический процесс на исследуемом участке предприятия подразделяется на 4 этапа. Продолжительность смены – 8 ч. Продолжительность этапов технологического процесса составляла 70, 193, 150 и 67 мин соответственно. Отбор проб воздуха производился в течение двух смен. В первую смену было отобрано 3 пробы на первом этапе, 2 пробы – на втором, 2 – на третьем и 1 – на четвертом. Во вторую смену было отобрано по 2 пробы на каждом этапе.

Для определения среднесменной концентрации расчетным методом заполняем табл. 42.

Таблица 42

Определение среднесменной концентрации расчетным методом

Ф.,И.,О.		Петров А.И.				
Профессия		машинист				
Предприятие		ЖБИ				
Цех, производство		Цех №3. производство бетонных изделий				
Наименование вещества		пыль цемента				
Наименование и краткое описание этапа производственного процесса (операции)	Длительность операции (этапа производственного процесса) T , мин	Длительность отбора разовой пробы t , мин	Концентрация вещества в пробе, K , мг/м ³	Произведение концентрации на время, $K \cdot t$	Средняя концентрация за операцию K_o , мг/м ³	Статистические показатели, характеризующие процесс пылевыделения за смену
1	2	3	4	5	6	7
Этап 1	70	10	40,5	405,0	91,9	Среднесменная концентрация $K_{cc} = 27,9$ мг/м ³
		7	59,5	416,5		
		5	173,3	866,5		
		10	110,6	1106,0		
		5	121,1	605,5		
Этап 2	193	21	18,8	394,8	20,2	Минимальная концентрация в течение смены $K_{min} = 4,0$ мг/м ³
		38	17,8	676,4		
		13	29,9	388,7		
		15	20,0	300,0		
Этап 3	150	10	39,4	394,0	21,5	Максимальная концентрация в течение смены $K_{max} = 173,3$ мг/м ³
		30	14,2	426,0		
		11	23,7	260,7		
		10	23,3	233,0		
Этап 4	67	15	21,5	322,5	9,5	
		16	11,8	188,8		
		40	4,0	160,0		

Рассчитываем средние концентрации для каждой операции $K_{o1} - K_{o4}$:

$$K_o = \frac{K_1 \cdot t_1 + K_2 \cdot t_2 + \dots + K_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}, \quad (25)$$

где K_1, K_2, \dots, K_n – концентрации вещества; t_1, t_2, \dots, t_n – время отбора пробы.

Значения средних концентраций для каждой операции заносим в графу 6 табл. 42.

По результатам определения средних концентраций за операцию (K_o) и длительности операции (T_o) рассчитываем среднесменную концентрацию (K_{cc}) как средневзвешенную величину за смену:

$$K_{cc} = \frac{K_{o1} \cdot T_{o1} + K_{o2} \cdot T_{o2} + \dots + K_{on} \cdot T_{on}}{\Sigma T}, \quad (26)$$

где $K_{o1}, K_{o2}, \dots, K_{on}$ – средняя концентрация за операцию; $T_{o1}, T_{o2}, \dots, T_{on}$ – продолжительность операции.

Определяем минимальную концентрацию за смену (K_{min}) и максимальную концентрацию за смену (K_{max}).

2.4.3. Определение класса условий труда

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности по уровню химического фактора проводится по табл. 43.

Степень вредности условий труда с веществами, имеющими одну нормативную величину, устанавливают при сравнении фактических концентраций с соответствующей ПДК – максимальной (ПДК_{max}) или среднесменной (ПДК_{cc}). Наличие двух величин ПДК требует оценки условий труда как по максимальным, так и по среднесменным концентрациям, при этом в итоге класс условий труда устанавливают по более высокой степени вредности.

Для веществ, вызывающих развитие острого отравления, и аллергенов определяющим является сравнение фактических концентраций с ПДК_{max}, а канцерогенов – с ПДК_{cc}. В тех случаях, когда указанные вещества имеют два норматива, воздух рабочей зоны оценивают как по среднесменным, так и по максимальным концентрациям. Дополнением для сравнения полученных результатов служат значения строки «Вредные вещества 1–4-го классов опасности» табл. 43.

Класс опасности (1–4) вредных веществ следует определять по ГН 2.2.5.1313–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [32] и дополнениями к ГН.

Классы условий труда в зависимости от содержания
в воздухе рабочей зоны вредных веществ (превышение ПДК, раз)

Вредные вещества			Класс условий труда				Опасный	
			Допустимый	Вредный				
				2	3.1	3.2		3.3
Вредные вещества 1–4-го классов опасности, за исключением перечисленных ниже			\leq ПДК _{max}	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	15,1 – 20,0	
			\leq ПДК _{cc}	1,1 – 3,0	3,1 – 10,0	10,1 – 15,0	> 15,0	> 20,0
Особенности действия на организм	вещества, опасные для развития острого отравления	с остронаправленным механизмом действия; хлор, аммиак	\leq ПДК _{max}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 6,0	6,1 – 10,0	> 10,0
		раздражающего действия	\leq ПДК _{max}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 10,0	10,1 – 50,0	> 50,0
	Канцерогены; вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека		\leq ПДК _{cc}	1,1 – 2,0	2,1 – 4,0	4,1 – 10,0	> 10,0	
	аллергены	Высоко опасные	\leq ПДК _{max}	–	1,1 – 3,0	3,1 – 15,0	15,1 – 20,0	> 20,0
		Умеренно опасные	\leq ПДК _{max}	1,1 – 2,0	2,1 – 5,0	5,1 – 15,0	15,1 – 20,0	> 20,0
	Противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены)						+	
	Наркотические анальгетики				+			

Вредные вещества с остронаправленным механизмом действия следует принимать в соответствии с ГН 2.2.5.1313–03 [32], а также по приложению 2 к руководству Р2.2.2006–05 [5].

Вещества-канцерогены следует определять по ГН 1.1.725–98 «Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека» [33] и приложению 3 к руководству Р2.2.2006–05 [5].

Вещества, опасные для репродуктивного здоровья человека, перечислены в методических рекомендациях №11-8/240–02 «Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека» [34] и в приложении 4 к руководству Р2.2.2006–05 [5].

Вещества-аллергены перечислены в приложении 5 к руководству Р2.2.2006–05 [5] и в ГН 2.2.5.1313–03 [32].

Вещества, при получении и применении которых должен быть исключен контакт с органами дыхания и кожей работника, при обязательном контроле воздуха рабочей зоны утвержденными методами (противоопухолевые лекарственные средства, гормоны-эстрогены и наркотические анальгетики) следует определять по ГН 2.2.5.1313–03 [32], дополнениями к нему, а также по приложению 6 к руководству Р2.2.2006–05 [5].

Например, кратность превышения фактической среднесменной концентрации вещества, отнесенного к канцерогенам, сравнивают со строкой «Канцерогены», а если для этого вещества дополнительно установлена ПДК_{max}, кратность превышения максимальной концентрации сравнивают с величинами, приведенными в первой строке «Вредные вещества 1–4-го классов опасности» (\leq ПДК_{max}). Соответственно, для веществ опасных для развития острого отравления, и аллергенов, дополнительно к ПДК_{max} имеющих ПДК_{сс}, полученные среднесменные концентрации сравнивают с величинами кратности превышения ПДК_{сс} той же строки.

При одновременном присутствии в воздухе рабочей зоны нескольких вредных веществ однонаправленного действия с эффектом суммации исходят из расчета суммы отношений фактических концентраций каждого из них к их ПДК. Полученная величина не должна превышать единицу (допустимый предел для комбинации), что соответствует допустимым условиям труда. Если полученный результат больше единицы, то класс вредности условий труда устанавливают по кратности превышения единицы по той строке табл. 43, которая соответствует характеру биологического действия веществ, составляющих комбинацию, либо по первой строке этой же таблицы.

Эффект потенцирования, отмеченный для ряда соединений, как правило, обнаруживается при высоких уровнях воздействия. В концентрациях, близких к ПДК, чаще всего наблюдается эффект суммации; именно этот принцип заложен для оценки таких комбинаций.

Независимо от концентрации вредных веществ, таких как противоопухолевые лекарственные средства, гормоны (эстрогены), присутствующих в воздухе рабочей зоны, условия труда относят к классу 3.4.

При наличии в воздухе рабочей зоны наркотических анальгетиков, независимо от концентрации, условия труда относят к классу 3.2.

При переходе условий труда по химическому фактору в категорию опасных может произойти острое, в том числе и смертельное, отравление.

При одновременном содержании в воздухе рабочей зоны двух и более вредных веществ разнонаправленного действия класс условий труда для химического фактора устанавливают следующим образом:

– по веществу, концентрация которого соответствует наиболее высокому классу и степени вредности;

– присутствие любого числа веществ, уровни которых соответствуют классу 3.1, не увеличивает степень вредности условий труда;

– три вещества и более с уровнями класса 3.2 переводят условия труда в следующую степень вредности – 3.3;

– два вредных вещества и более с уровнями класса 3.3 переводят условия труда в класс 3.4. Аналогичным образом осуществляется перевод из класса 3.4 в класс 4 – опасные условия труда.

Если одно вещество имеет несколько специфических эффектов (канцероген, аллерген и др.), оценка условий труда проводится по более высокой степени вредности.

При работе с веществами, проникающими через кожные покровы и имеющими соответствующий норматив – ПДУ (согласно ГН 2.2.5.563–96 «Предельно допустимые уровни (ПДУ) загрязнения кожных покровов вредными веществами»), класс условий труда устанавливают в соответствии с табл. 43 по строке – «Вредные вещества 1–4-го классов опасности».

Химические вещества, имеющие в качестве норматива ОБУВ (согласно ГН 2.2.5.1314–03 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны»), оценивают согласно табл. 43 по строке – «Вредные вещества 1–4-го классов опасности».

2.5. АЭРОЗОЛИ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ФИБРОГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ (АПФД)

Производственной пылью называют витающие в воздухе рабочей зоны продолжительное время и медленно оседающие твердые мелкие частицы размером от нескольких десятков до долей микрометра. Пыль в смеси с газом или паром принято называть аэрозолем, имея в виду, что пар, газ (воздух) является дисперсионной средой, а твердые частицы – дисперсной фазой. Производственную пыль классифицируют по способу образования, происхождению, размерам частиц.

По способу образования пыли делятся:

– на аэрозоли дезинтеграции (возникают при разрушении твердых пород при бурении, дроблении, размоле, при транспортировке и упаковке сыпучих материалов, механической обработке изделий);

– аэрозоли конденсации (возникают при испарении и последующей конденсации в воздухе паров металлов и неметаллов – электросварка, электроплавка и др.).

По происхождению пыли делятся:

– на органические;

– неорганические;

– смешанные.

По размерам частиц (дисперсности) пыли делятся:

– на видимые (размером более 10 мкм);

- микроскопические (размером от 10 до 0,25 мкм);
- ультрамикроскопическая (размером менее 0,25 мкм).

Вредное влияние производственной пыли на здоровье работающих зависит от многих факторов: концентрации пыли в воздухе, длительности действия в течение смены и профессионального стажа, влияния других факторов среды и трудовой деятельности. Это влияние на здоровье и на спокойную нормальную работу человека может сказываться в результате следующих ее воздействий.

1. Пыль засоряет дыхательные пути человека и животных и может вызвать связанные с этим заболевания; если пыль содержит свободную кремниевую кислоту, то может возникнуть силикоз – профессиональная болезнь рабочих промышленности строительных материалов, а также шахтеров.

2. Пыль является переносчиком бактерий и вирусов или состоит непосредственно из них, в том числе и в виде бактериальных спор. Наблюдениями установлено, что между количеством пыли и количеством микробов существует прямая зависимость.

3. Попадая в глаза, пыль вызывает глазной травматизм и другие заболевания глаз.

4. Попадая на кожные покровы, пыль раздражает подкожные нервы, засоряет кожные железы и бывает причиной гнойничковых заболеваний и даже опухолей.

5. Токсическая пыль, попадая в организм, вызывает отравления и соответствующую реакцию организма.

6. Пыль, состоящая из радиоактивных естественных или искусственных элементов или их соединений, не только непосредственно влияет на организм, но вредно действует своими излучениями даже не попадая в организм.

7. Органическая или легко окисляющаяся пыль при больших ее концентрациях в воздухе может воспламениться и стать взрывоопасной.

Опасно работать в запыленном помещении, а выброс пыли в атмосферу вреден всем жителям населенного пункта, особенно если пыль поступает в воздух постоянно. Действующие у нас нормы предусматривают предельно допустимые концентрации образующих пыль твердых веществ в атмосферном воздухе [35].

Наиболее опасной для человеческого организма является пыль размером частиц от долей микрона до 5 мкм. Такая пыль плохо задерживается слизистыми оболочками и при вдыхании способна глубоко проникать в легкие человека и находиться там длительное время. Твердые частицы пыли с острыми зазубренными краями травмируют слизистую оболочку дыхательных путей и труднее удаляются. Пыли волокнистого строения животного и растительного происхождения, оседая на слизистые оболочки дыхательных путей, вызывают хронические воспалительные процессы.

Важную роль играет степень растворимости пылей, так как возникающие в тканях при растворении пылевых частиц химические соединения обладают в ряде случаев раздражающим и токсическим действием.

Основную опасность для работника представляют фиброгенные свойства пыли. Фиброгенность – это способность превращать эластичную легочную ткань в грубую, рубцовую, не участвующую в усвоении кислорода из вдыхаемого воздуха. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (далее АПФД) могут вызвать хронические профессиональные заболевания легких: пневмокониозы, пылевые бронхиты и другие заболевания.

Запыленность воздуха характеризуется массовой концентрацией пыли, выраженной в миллиграммах, содержащейся в одном кубическом метре воздуха ($\text{мг}/\text{м}^3$).

Гигиеническими нормативами установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений, учитываемые при проектировании технологических процессов и вентиляции в помещениях с выделением пыли, при контроле санитарного режима в производственных помещениях, оценке гигиенической эффективности санитарно-технических устройств, а также при аттестации рабочих мест по условиям труда [32, 33].

Для определения класса условий труда и степени вредности при профессиональном контакте с АПФД используют фактическую величину среднесменных концентраций АПФД и кратности превышения среднесменных ПДК.

Основным показателем оценки степени воздействия АПФД на органы дыхания работника является пылевая нагрузка. В случае превышения среднесменной ПДК фиброгенной пыли расчет пылевой нагрузки обязателен.

Пылевая нагрузка (далее ПН) на органы дыхания работника – это реальная или прогностическая величина суммарной экспозиционной дозы пыли, которую работник вдыхает за весь период фактического (или предполагаемого) профессионального контакта с фактором.

ПН на органы дыхания рабочего (или группы рабочих, если они выполняют аналогичную работу в одинаковых условиях) рассчитывается исходя из фактических среднесменных концентраций АПФД в воздухе рабочей зоны, объема легочной вентиляции (зависящего от тяжести труда) и продолжительности контакта с пылью:

$$\text{ПН} = K \cdot N \cdot T \cdot Q, \quad (27)$$

где K – фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, $\text{мг}/\text{м}^3$; N – число рабочих смен в календарном году; T – количество лет контакта с АПФД; Q – объем легочной вентиляции за смену, м^3 .

Пылевую нагрузку можно рассчитать за любой период работы в контакте с пылью для получения фактической или прогностической величины.

Рекомендуется использование следующих усредненных величин объемов легочной вентиляции, которые зависят от уровня энергозатрат и соответственно категорий работ:

– для работ легких, категории Ia–Iб – объем легочной вентиляции за смену – 4 м³;

– для работ средней тяжести, категории IIa–IIб – 7 м³;

– для работ тяжелых, категории III – 10 м³.

Полученные значения фактической ПН сравнивают с величиной контрольной пылевой нагрузки, значение которой рассчитывают в зависимости от фактического или предполагаемого стажа работы, предельно допустимой концентрации (ПДК) пыли и категории работ по энергозатратам.

Контрольный уровень пылевой нагрузки (КПН) – это пылевая нагрузка, сформировавшаяся при условии соблюдения среднесменной ПДК пыли в течение всего периода профессионального контакта с фактором:

$$\text{КПН} = (\text{ПДК}) N \cdot T \cdot Q, \quad (28)$$

где ПДК – среднесменная предельно допустимая концентрация пыли в зоне дыхания работника, мг/м³; N – число рабочих смен в календарном году (при расчетах принимают 250 смен); T – количество лет контакта с АПФД (при расчетах принимают 25 лет); Q – объем легочной вентиляции за смену, м³ (принимают в зависимости от категории работ по тяжести).

При соответствии фактической пылевой нагрузки контрольному уровню подтверждается безопасность продолжения работы в тех же условиях.

Кратность превышения контрольных пылевых нагрузок указывает на класс вредности условий труда по данному фактору (табл. 44).

При превышении контрольных пылевых нагрузок рекомендуется использовать принцип «защиты временем». При превышении КПН необходимо рассчитать стаж работы (T_1), при котором ПН не будет превышать КПН. При этом КПН рекомендуется определять за средний рабочий стаж, равный 25 годам. В тех случаях, когда продолжительность работы более 25 лет, расчет следует производить исходя из реального стажа работы.

$$T_1 = \frac{\text{КПН}_{25}}{K \cdot N \cdot Q}, \quad (29)$$

где T_1 – допустимый стаж работы в данных условиях; КПН_{25} – контрольная пылевая нагрузка за 25 лет работы в условиях соблюдения ПДК; K – фактическая среднесменная концентрация пыли; N – количество смен в календарном году; Q – объем легочной вентиляции за смену.

Таблица 44

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны АПФД, пылей, содержащих природные и искусственные волокна, и пылевых нагрузок на органы дыхания (кратность превышения ПДК и КПН)

Аэрозоли	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный				Опасный***
		2	3.1	3.2	3.3	
Высоко- и умереннофиброгенные АПФД*; пыли, содержащие природные (асбесты, цеолиты) и искусственные (стеклянные, керамические, углеродные и др.) минеральные волокна	\leq ПДК \leq КПН	1,1–2,0	2,1–4,0	4,1–10	> 10	–
Слабофиброгенные АПФД**	\leq ПДК \leq КПН	1,1–3,0	3,1–6,0	6,1–10	> 10	–
<p>* Высоко- и умеренно фиброгенные пыли (ПДК ≤ 2 мг/м³).</p> <p>** Слабофиброгенные пыли (ПДК > 2 мг/м³).</p> <p>*** Органическая пыль в концентрациях, превышающих 200–400 мг/м³, несет в себе опасность пожара и взрыва.</p>						

При этом значение К принимается как средневзвешенная величина за все периоды работы:

$$K = \frac{K_1 \cdot t_1 + K_2 \cdot t_2 + \dots + K_n \cdot t_n}{\sum t}, \quad (30)$$

где K_1 – K_n – фактические среднесменные концентрации за отдельные периоды работы; t_1 – t_n – периоды работы, за время которых фактические концентрации пыли были постоянными.

Величина Q рассчитывается аналогично значению К.

В случае изменения уровней запыленности воздуха рабочей зоны или категории работ (объема легочной вентиляции за смену) фактическая пылевая нагрузка рассчитывается как сумма фактических пылевых нагрузок за каждый период, когда указанные показатели были постоянными. При расчете контрольной пылевой нагрузки также учитывается изменение категории работ по энергозатратам в различные периоды времени.

Среднесменная концентрация – концентрация, усредненная за 8-часовую рабочую смену, определяется так же, как среднесменная концентрация вредных веществ химической природы.

Контроль запыленности воздуха производится при характерных производственных процессах с учетом характера источников пылевыделений:

- для непрерывных источников пылевыведений отбор проб запыленного воздуха производится при установившемся режиме технологического процесса после стабилизации работы вентиляционных систем;
- для периодических источников пылевыведений – сразу после выброса пыли.

Методы и аппаратура, используемые для определения концентрации пыли, должны обеспечивать определение величины концентрации пыли на уровне 0,3 ПДК с относительной стандартной погрешностью $\pm 40\%$ при 95 % вероятности. При выборе конкретных методов контроля необходимо руководствоваться Методическими указаниями [36, 37].

Определение запыленности воздуха наиболее часто производится весовым методом, когда тем или иным способом из известного объема воздуха выделяют пылевые частицы с последующим их взвешиванием.

Аспирационный, или весовой, метод определения запыленности воздуха заключается в следующем. Определение ведется по привесу фильтра (бумажного или из гидрофобного материала марки ФПП), полученному после того, как через фильтр просасывался определенный объем исследуемого воздуха.

Листок в виде диска диаметром 6,5 см из фильтровальной бумаги или ткани из перхлорвиниловых волокон предварительно просушивают (фильтры ФПП сушить не надо) и взвешивают в бюксе на аналитических весах. Затем этот фильтр вкладывают в специальный патрон (металлический или пластмассовый), имеющий вид воронки с опорным кольцом у ее раструба, на которое накладывается фильтр и укрепляется там навинчивающейся кольцеобразной крышкой (рис. 2).

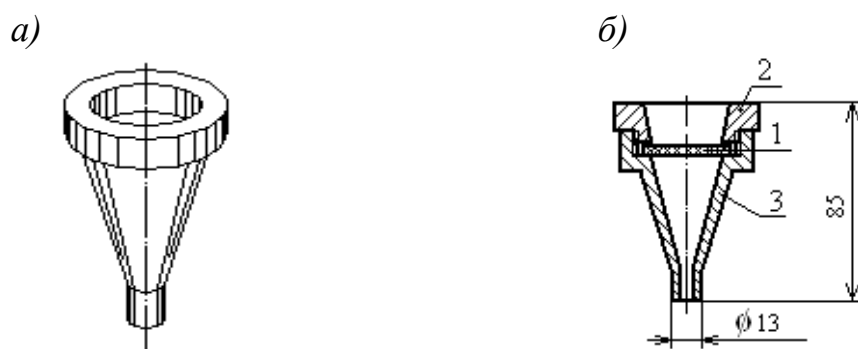


Рис. 2. Патрон для определения запыленности весовым методом:
a – общий вид; *б* – разрез; 1 – фильтр; 2 – навинчивающаяся
 кольцеобразная крышка; 3 – патрон

Патрон присоединяют к отсасывающему прибору (переносная ротационная установка, пылесос, аспиратор и др.), ставя на пути реометр. Просасывают запыленный воздух через фильтр со скоростью до 100 л/мин.

Фильтр задерживает пыль. Необходимо, чтобы вся система была герметична и воздух поступал только через фильтр. В зависимости

от количества пыли в воздухе просасывают различный его объем, рассчитывая, чтобы масса удержанной фильтром пыли раз в десять превосходила чувствительность аналитических весов, т. е. чтобы пыли набралось не менее 1,5–2 мг.

По окончании просасывания воздуха отвинчивают кольцевую крышку патрона, пинцетом снимают с патрона листок фильтра и, стараясь не потерять удержанную им пыль, переносят его во взвешенный бюкс, затем взвешивают в бюксе на аналитических весах.

Для подсчета запыленности воздуха используют формулу

$$z = 1000 \cdot G / (q \cdot \tau) , \quad (31)$$

где z – запыленность воздуха, мг/м³; G – масса пыли на фильтре (привес фильтра), мг; q – отбираемый объем воздуха (по показаниям реометра), приведенный к нормальным условиям, л/мин; τ – продолжительность просасывания воздуха через фильтр, мин.

Нормальные условия – физические условия, определяемые давлением 101 325 Па (760 мм рт. ст.) и температурой 0 °С.

Описанный метод просасывания воздуха через фильтр из бумаги или ткани ФПП общепринят. Вместо патронов с фильтрами можно использовать аллонжи, наполненные стекловолокном или хлопчатобумажной ватой.

Класс условий труда и степень вредности при профессиональном контакте с аэрозолями преимущественно фиброгенного действия определяется исходя из фактических величин их среднесменных концентраций и кратности превышения среднесменных ПДК, а также из кратности превышения фактических пылевых нагрузок над контрольными пылевыми нагрузками по табл. 44.

2.6. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

К биологическим факторам относят микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов, а также патогенные микроорганизмы. Биологический фактор производственной среды является потенциально опасным, неустранимым.

Контроль содержания факторов биологической природы проводят в соответствии с приложением 10 руководства Р2.2.2006–05 [5] и методическими указаниями МУ 4.2.734–99 «Микробиологический мониторинг производственной среды» [38].

Требования к отбору проб

Отбор проб воздуха для контроля содержания микроорганизмов проводится путем аспирации их из воздуха на поверхность плотной питательной среды.

Отбору проб должна предшествовать краткая характеристика микроорганизмов: указываются семейство, род, вид, штамм, морфологическая характеристика колоний на твердой питательной среде и оптимальные условия роста колоний на твердой питательной среде (рН, t).

Точки отбора на каждом предприятии устанавливаются индивидуально с учетом характеристик процесса, методологии тестирования и т. п. При текущем контроле в одном помещении число контрольных точек должно быть не менее трех.

Для сравнительного анализа концентраций микроорганизмов в воздухе рабочей зоны отбор проб должен проводиться не реже одного раза в неделю в аналогичной по интенсивности технологического процесса временной период.

Объем пробы воздуха должен быть достаточным для обнаружения микроорганизмов, устанавливается опытным путем. Отбор проб проводится с концентрированием воздуха на чашке Петри с посевной средой. Отбор проб на содержание микроорганизмов проводят в рабочей зоне; высота установки прибора 1,5 м от уровня пола.

Х а р а к т е р и с т и к а м е т о д а

Метод основан на аспирации микроорганизмов из воздуха на поверхность плотных питательных сред. После инкубации в термостате производится подсчет выросших колоний по типичным морфологическим признакам.

Базовой питательной средой для культивирования бактерий является среда № 1 (МПА), среда № 2 (агар Сабуро) и солодовый агар для культивирования дрожжей и мицелиальных грибов. Посевы бактерий выращивают в термостате при $t = (35-40)^\circ\text{C}$ в течение 24–48 ч, культуры дрожжей и грибов – при $t = (25-30)^\circ\text{C}$ в течение 72 и более часов.

Перед отбором проб разлитые на чашки Петри или пластины питательные среды выдерживают в термостате при 137°C в течение 24 ч для подтверждения стерильности.

Микроорганизмы, выросшие на чашке Петри, подлежат макро- и микроскопической идентификации. К макроскопическим признакам относятся форма и размеры колоний, цвет, консистенция, к микроскопическим признакам – форма (кокки, бациллы, овоиды и т. п.), подвижность (количество жгутиков), отношение к окраске по Граму, наличие спор и капсул.

П р и б о р ы и п о с у д а д л я п р о в е д е н и я а н а л и з а

1. Импактор воздуха микробиологический «Флора-100» (ТУ 64-098-33–95). «Флора 100» работает в автоматическом режиме, отбирает заданный объем воздуха и осаждает биологический аэрозоль на чашку Петри с плотной питательной средой.

2. Прибор для бактериологического анализа воздуха, модель 818 (ТУ 64-1-791-77).
3. Секундомер ГОСТ 9586-75.
4. Чашки бактериологические, плоскодонные, стеклянные диаметром 100 мм, ГОСТ 10937-75.
5. Термостаты электрические суховоздушные.
6. Пипетки мерные, ГОСТ 1770-74.
7. Колбы конические, ГОСТ 1770-74.
8. Весы аналитические ВЛА-200-М.
9. Камера для стерильной сушки чашек Петри типа ЕМЗ 804-014СП.

Методика проведения контроля

Воздух аспирируют со скоростью от 10–20 до 150–200 л/мин на поверхность плотной питательной среды на чашках Петри. Время аспирации (2–10 мин) зависит от концентрации микроорганизма в воздухе.

Термостатирование чашек Петри с пробами воздуха производится при температуре 25–40°C в зависимости от биологической характеристики микроорганизма.

Учет по типичным морфологическим признакам количества колоний, выросших на 2–4 сут и более после посева пробы воздуха в зависимости от видовой принадлежности микроорганизма.

Концентрацию K микроорганизмов в воздухе определяют по формуле, кл/м³:

$$K = \frac{P \cdot 1000}{V \cdot t}, \quad (32)$$

где P – количество изотипов микроорганизма (сходных по морфологии колоний), выросших на чашке Петри; 1000 – коэффициент пересчета 1 л в 1 м³ воздуха; V – скорость аспирации, л/мин; t – время аспирации, мин.

Результаты замеров вносятся в протокол.

Определение класса условий труда

Классы условий труда при действии биологического фактора на организм работника устанавливают согласно табл. 45.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны определяют в соответствии с гигиеническими нормативами ГН 2.2.6.709-98 [39] и дополнениями к нему.

Условия труда отдельных категорий работников относят (без проведения измерений) к определенному классу при наличии в воздухе рабочей зоны патогенных микроорганизмов в соответствии пояснениями, приведенными ниже.

Классы условий труда в зависимости от содержания в воздухе рабочей зоны биологического фактора (превышение ПДК, раз)

Биологический фактор		Класс условий труда					
		Допустимый	Вредный			Опасный	
			2	3.1	3.2		3.3
Микроорганизмы-продуценты, препараты, содержащие живые клетки и споры микроорганизмов [39]		≤ ПДК	1,1–10,0	10,1–100,0	> 100		
Патогенные микроорганизмы	Особо опасные инфекции						+
	Возбудители других инфекционных заболеваний			+	+		

Условия труда работников специализированных медицинских (инфекционных, туберкулезных и т. п.), ветеринарных учреждений и подразделений, специализированных хозяйств для больных животных, где могут быть в наличии патогенные микроорганизмы, относят:

– к классу 4 опасных (экстремальных) условий, если работники проводят работы с возбудителями (или имеют контакт с больными) особо опасных инфекционных заболеваний, таких, как сибирская язва, чума, холера, брюшной тиф и т. д.;

– к классу 3.3 – условия труда работников, имеющих контакт с возбудителями других инфекционных заболеваний, например туберкулеза, а также работников патоморфологических отделений, прозекторских, моргов.

Условия труда работников предприятий кожевенной и мясной промышленности; работников, занятых ремонтом и обслуживанием канализационных сетей относят к классу 3.2.

На железнодорожном транспорте контакт с патогенными микроорганизмами возможен при выполнении следующих видов работ:

- работа проводников пассажирских вагонов;
- промывка грузовых вагонов, используемых для перевозки животных;
- работа дезинфектора;
- работа лаборанта химико-бактериологического анализа;
- уборка общественных туалетов;
- ремонт и осмотр канализационных сооружений;
- работа на железнодорожном пути, загрязненном канализационными стоками из вагонов пассажирских поездов;

– работа в регионах большого скопления насекомых – переносчиков инфекции (клещей, гнуса, комаров).

2.7. НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ

Электромагнитное поле – одно из физических полей, посредством которого осуществляется взаимодействие электрически заряженных частиц или частиц, обладающих магнитным моментом. Электромагнитное поле характеризуется напряженностью (E) электрического поля, напряженностью (H) магнитного поля, магнитной индукцией (B), плотностью потока энергии (ППЭ) и энергетической экспозицией (ЭЭ).

Электромагнитная энергия от промышленных частот (50 Гц) до сверхвысоких частот (300 МГц – 300 ГГц) находит применение во всех областях науки и техники. На железнодорожном транспорте источниками электромагнитных полей являются линии электропередач высокого и сверхвысокого напряжения, трансформаторные подстанции, контактный провод на электрифицированных железных дорогах, электрифицированное оборудование в локомотивных депо и ремонтных заводах, компьютерная техника и вычислительные машины.

2.7.1. Геомагнитное поле

Оценка и нормирование ослабления геомагнитного поля (далее ГМП) на рабочем месте производится на основании определения его интенсивности внутри помещения и в открытом пространстве на территории, прилегающей к месту его расположения, с последующим расчетом коэффициента ослабления ГМП.

Интенсивность ГМП оценивают в единицах напряженности магнитного поля H , А/м, или в единицах магнитной индукции B , Тл (мкТл, нТл), которые связаны между собой следующим соотношением

$$H = B/\mu_0, \quad (33)$$

где $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная, при этом 1 А/м \sim 1,25 мкТл, 1 мкТл \sim 0,8 А/м.

Контроль за ослаблением геомагнитного поля должен осуществляться на рабочих местах, размещенных:

- в экранированных помещениях (объектах) специального назначения;
- в помещениях (объектах) гражданского и военного назначения, расположенных под землей (в том числе в метро, шахтах и др.);

- в помещениях (объектах), в конструкции которых используется большое количество металлических (железосодержащих) элементов;
- в наземных, водных, подводных и воздушных передвижных технических средствах гражданского и военного назначения.

Гигиеническая оценка изменения интенсивности ГМП в помещении производится на основании расчета коэффициента ослабления геомагнитного поля $K_o^{ГМП}$ для каждого рабочего места и его сопоставления с гигиеническим нормативом – временно допустимым коэффициентом ослабления геомагнитного поля.

Расчет $K_o^{ГМП}$ производится по результатам измерений интенсивности ГМП внутри помещения и на открытой территории, прилегающей к месту его расположения.

Коэффициент ослабления геомагнитного поля равен отношению интенсивности ГМП открытого пространства (B_o или H_o) к его интенсивности внутри помещения (B_v или H_v):

$$K_o^{ГМП} = |B_o| / |B_v| , \quad (34)$$

где $|B_o|$ – модуль вектора магнитной индукции в открытом пространстве; $|B_v|$ – модуль вектора магнитной индукции на рабочем месте в помещении;

$$K_o^{ГМП} = |H_o| / |H_v| , \quad (35)$$

где $|H_o|$ – модуль вектора напряженности магнитного поля в открытом пространстве; $|H_v|$ – модуль вектора напряженности магнитного поля на рабочем месте в помещении.

Определяющим при расчете коэффициента является минимальное из всех зарегистрированных на рабочем месте значений интенсивности ГМП.

Временный допустимый коэффициент (ВДУ) ослабления интенсивности ГМП геомагнитного поля на рабочих местах персонала в помещениях (объектах, технических средствах) в течение смены не должен превышать 2.

Измерения интенсивности ГМП внутри помещения на каждом рабочем месте производятся на трех уровнях от поверхности пола с учетом рабочей позы: 0,5, 1,0 и 1,4 м – при рабочей позе сидя; 0,5, 1,0 и 1,7 м – при рабочей позе стоя.

Измерения интенсивности ГМП в открытом пространстве на территории, где размещается обследуемый объект, выполняются на уровнях 1,5–1,7 м от поверхности земли.

До начала проведения измерений ГМП в помещениях должны быть отключены технические средства, которые могут создавать постоянные магнитные поля. Измерения должны проводиться на расстоянии не ближе 0,5 м от железосодержащих предметов, конструкций, оборудования.

Для измерений следует использовать приборы ненаправленного и направленного приема, предназначенные для определения величины индукции или напряженности постоянного магнитного поля, с допустимой относительной погрешностью измерения не более $\pm 10\%$.

2.7.2. Электростатические поля

Электростатическое поле (далее ЭСП) – поле неподвижных электрических зарядов либо стационарные электрические поля постоянного тока. Предельно допустимый уровень (ПДУ) напряженности электростатического поля $E_{\text{ПДУ}}$ на рабочих местах установлен дифференцированно в зависимости от времени воздействия за смену. Уровень ЭСП оценивают в единицах напряженности электрического поля E , кВ/м.

Предельно допустимый уровень напряженности электростатического поля $E_{\text{ПДУ}}$ при воздействии ≤ 1 ч за смену устанавливается равным 60 кВ/м.

При воздействии ЭСП более 1 ч за смену $E_{\text{ПДУ}}$ определяются по формуле

$$E_{\text{ПДУ}} = 60/\sqrt{t}, \quad (36)$$

где t – время воздействия, ч.

Контроль уровня напряженности электростатического поля должен осуществляться на рабочих местах персонала:

- обслуживающего оборудование для электростатической сепарации руд и материалов, электрогазоочистки, электростатического нанесения лакокрасочных и полимерных материалов и др;
- обеспечивающего производство, обработку и транспортировку диэлектрических материалов в текстильной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической и других отраслях промышленности;
- эксплуатирующего энергосистемы постоянного тока высокого напряжения.

Контроль напряженности ЭСП в пространстве на рабочих местах должен производиться путем покомпонентного измерения полного вектора напряженности в пространстве, или измерения модуля этого вектора на постоянных рабочих местах персонала, или, в случае отсутствия постоянного рабочего места, в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника, в отсутствие работающего.

Измерения проводят на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза «стоя») и 0,5; 0,8 и 1,4 м (рабочая поза «сидя») от опорной поверхности.

При гигиенической оценке напряженности ЭСП на рабочем месте определяющим является наибольшее из всех зарегистрированных значений.

При контроле напряженности ЭСП используют средства измерения, позволяющие определять величину E в свободном пространстве с допустимой относительной погрешностью не более $\pm 10\%$

2.7.3. Постоянное магнитное поле (ПМП)

Источники постоянного магнитного поля – постоянные магниты, электромагниты, магнитные сепараторы, магнитные материалы в приборостроении и физиотерапии, сильноточные системы постоянного тока (линии передачи постоянного тока, электролитные ванны, и другие электротехнические устройства).

Контроль постоянных магнитных полей осуществляется путём измерения напряженности поля или магнитной индукции (плотности магнитного потока). Измерения производят на постоянных рабочих местах. В случае отсутствия постоянного рабочего места – в местах возможного нахождения персонала в нескольких точках рабочей зоны, расположенных на разных расстояниях от источника ПМП. Измерения проводят при всех режимах работы источника или только при максимальном режиме.

При выполнении ручных операций в зоне действия постоянных магнитных полей и при работах с намагниченными материалами и постоянными магнитами, когда контакт с последними ограничен локальным воздействием (кисти рук, верхний плечевой пояс), измерения следует проводить на уровне конечных фаланг пальцев кистей, середины предплечья, середины плеча. Определяющим является наибольшее значение измеренной напряженности.

В случае непосредственного контакта рук человека с постоянными магнитами измерения магнитной индукции ПМП производятся путем непосредственного контакта датчика средства измерения с поверхностью магнита.

Оценка и нормирование ПМП осуществляется по уровню магнитного поля дифференцированно в зависимости от времени его воздействия на работника за смену для условий общего (на все тело) и локального (кисти рук, предплечье) воздействия.

ПДУ напряженности (индукции) ПМП на рабочих местах представлены в табл. 46.

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) ПМП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

ПДУ постоянного магнитного поля [41]

Время воздействия за рабочий день, мин	Условия воздействия			
	Общее		Локальное	
	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл	ПДУ напряженности, кА/м	ПДУ магнитной индукции, мТл
0–10	24	30	40	50
11–60	16	20	24	30
61–480	8	10	12	15

2.7.4. Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц)

Электромагнитные поля промышленной частоты (далее ЭМП ПЧ) воздействуют на работника в ближайшей к источнику зоне. Источники ЭМП ПЧ – электроустановки переменного тока (подстанции, линии электропередачи, распределительные устройства и др.), электросварочное оборудование, высоковольтное электрооборудование промышленного, научного и медицинского назначения и др.

Нормирование ЭМП ПЧ (50 Гц) производится отдельно по напряженности электрического поля E , кВ/м, напряженности магнитного поля H , А/м, или индукции магнитного поля B , мкТл. Нормирование электромагнитных полей 50 Гц на рабочих местах персонала дифференцировано в зависимости от времени пребывания в электромагнитном поле.

Предельно допустимый уровень напряженности электрического поля (далее ЭП) на рабочем месте в течение всей смены устанавливается равным 5 кВ/м.

Допустимая напряженность ЭП в интервале больше 5 до 20 кВ/м включительно рассчитывается в зависимости от времени пребывания работника в ЭП по формуле, кВ/м:

$$E = 50/(T + 2), \quad (37)$$

где T – время пребывания работника в ЭП, ч.

При напряженности свыше 20 до 25 кВ/м допустимое время пребывания в ЭП составляет 10 мин. Пребывание в ЭП с напряженностью более 25 кВ/м без применения средств защиты не допускается.

Количество контролируемых зон определяется перепадом уровней напряженности ЭП на рабочем месте. Различие в уровнях напряженности ЭП поля контролируемых зон устанавливается 1 кВ/м.

Требования действительны при условии, что проведение работ не связано с подъемом на высоту, исключена возможность воздействия элект-

трических разрядов на персонал, а также при условии защитного заземления всех изолированных от земли предметов, конструкций, частей оборудования, машин и механизмов, к которым возможно прикосновение работников в зоне влияния ЭП.

Предельно допустимые уровни напряженности периодических (синусоидальных) магнитных полей (далее МП) устанавливаются для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия (табл. 47).

Таблица 47

ПДУ воздействия периодического магнитного поля частотой 50 Гц [40]

Время пребывания, ч	Допустимые уровни МП, Н [А/м] / В [мкТл] при воздействии	
	общем	локальном
≤ 1	1 600 / 2 000	6 400 / 8 000
2	800 / 1 000	3 200 / 4 000
4	400 / 500	1 600 / 2 000
8	80 / 100	800 / 1 000

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью (индукцией) МП общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью. Допустимое время пребывания может быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня.

Контроль уровней ЭМП ПЧ осуществляется отдельно для ЭП и МП.

Измерения напряженности ЭП и МП частотой 50 Гц должны проводиться на рабочих местах персонала, обслуживающего электроустановки переменного тока. Измерения проводятся на высоте 0,5; 1,5 и 1,8 м от поверхности земли, пола помещения или площадки обслуживания оборудования и на расстоянии 0,5 м от оборудования и конструкций, стен зданий и сооружений. На рабочих местах, расположенных на уровне земли и вне зоны действия экранирующих устройств, в соответствии с государственным стандартом на устройства экранирующие для защиты от электрических полей промышленной частоты, напряженность ЭП частотой 50 Гц допускается измерять лишь на высоте 1,8 м.

Контроль уровней ЭП и МП частотой 50 Гц должен осуществляться во всех зонах возможного нахождения человека при выполнении им работ, связанных с эксплуатацией и ремонтом электроустановок.

При проведении контроля за уровнями ЭМП частотой 50 Гц на рабочих местах должны соблюдаться установленные требованиями безопасности при эксплуатации электроустановок предельно допустимые расстояния от оператора, проводящего измерения, и измерительного прибора до токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Измерения напряженности ЭП частотой 50 Гц должны производиться при наибольшем рабочем напряжении электроустановки или измерен-

ные значения напряженности ЭП $E_{\text{изм}}$ должны пересчитываться на максимальное напряжение электроустановки, кВ/м:

$$E_{\text{max}} = E_{\text{изм}} \cdot \frac{U_{\text{max}}}{U}, \quad (38)$$

где $E_{\text{изм}}$ – измеренные значения напряженности ЭП, кВ/м; U_{max} – наибольшее рабочее напряжение электроустановки, кВ; U – напряжение электроустановки при измерениях, кВ.

Измерения ЭП 50 Гц рекомендуется производить приборами ненаправленного приема с трехкоординатным емкостным датчиком, автоматически определяющим максимальный модуль напряженности ЭП при любом положении в пространстве. Допускается применение приборов направленного приема с датчиком в виде диполя, требующих ориентации датчика, обеспечивающей совпадение направления оси диполя и максимального вектора напряженности с допустимой относительной погрешностью $\pm 20\%$.

Измерения напряженности H (индукции B) МП частотой 50 Гц должны производиться при максимальном рабочем токе электроустановки, или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток:

$$H_{\text{max}} = H_{\text{изм}} \cdot \frac{I_{\text{max}}}{I}, \quad (39)$$

$$B_{\text{max}} = B_{\text{изм}} \cdot \frac{I_{\text{max}}}{I}, \quad (40)$$

где $H_{\text{изм}}$ – напряженность магнитного поля, А/м; $B_{\text{изм}}$ – магнитная индукция, Тл (мкТл, нТл); I_{max} – максимальный рабочий ток, А; I – ток электроустановки при измерениях, А.

Измеряется напряженность (индукция) МП при обеспечении отсутствия его искажения находящимися вблизи рабочего места железосодержащими предметами.

Измерения рекомендуется производить приборами с трехкоординатным индукционным датчиком, обеспечивающим автоматическое измерение модуля напряженности МП при любой ориентации датчика в пространстве с допустимой относительной погрешностью $\pm 10\%$.

При использовании средств измерения приборов направленного приема необходимо осуществлять поиск максимального регистрируемого значения путем ориентации датчика в каждой точке в разных плоскостях.

2.7.5. Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ

Современная ПЭВМ – энергонасыщенный аппарат с потреблением до 300 Вт, создающий вокруг себя поля с широким частотным спектром и пространственным распределением, такие, как:

- электростатическое поле;
- переменные низкочастотные электрические поля;
- переменные низкочастотные магнитные поля.

Электростатическое поле возникает как за счет наличия электростатического потенциала на экране электроннолучевой трубки, так и за счет электрических зарядов, образующихся на поверхностях мебели, полимерных напольных покрытий, оборудования.

Источниками переменных электрических и магнитных полей в ПЭВМ являются узлы, в которых присутствует высокое переменное напряжение, и узлы, работающие с большими токами. По частотному спектру эти электромагнитные поля разделяются на две группы:

- поля, создаваемые блоком сетевого питания и блоком кадровой развертки дисплея (основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот до 1 кГц);

- поля, создаваемые блоком строчной развертки и блоком сетевого питания ПЭВМ (в случае, если он импульсный); основной энергетический спектр этих полей сосредоточен в диапазоне частот от 15 до 100 кГц.

По своему энергетическому спектру две указанные группы полей четко разделены. Этот факт использован при нормировании уровней электромагнитных полей, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах, а также при оценке качества компьютерной техники. Измеряют уровни электромагнитных полей в двух частотных поддиапазонах:

- первый поддиапазон – от 5 Гц до 2 кГц;
- второй поддиапазон – от 2 кГц до 400 кГц.

Электромагнитные поля, порожденные посторонними (не входящими в состав ПЭВМ) окружающими рабочее место источниками, называют фоновыми полями. Часто источником фоновых полей является сеть электропитания, а также другие технические средства, имеющиеся на рабочем месте.

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах, приведены в табл. 48. Нормируется напряженность электрического поля и плотность магнитного потока.

Последовательность проведения инструментального контроля уровней ЭМП на рабочих местах пользователей ПЭВМ изложена ниже.

Перед проведением измерений на экране видеодисплейного терминала (ВДТ) устанавливают типичное для данного вида работы изображение (текст, графики и др.). Проверяется наличие заземления.

Таблица 48

Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ на рабочих местах
(СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [41])

Параметр	Диапазон частот	ВДУ
Напряженность электрического поля	5 Гц–2 кГц	25 В/м
	2 кГц–400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	5 Гц–2 кГц	250 нТл
	2 кГц–400кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля	–	15 кВ/м

При проведении измерений должна быть включена вся вычислительная техника, ВДТ и другое используемое для работы электрооборудование, размещенное в данном помещении. Измерения параметров электростатического поля проводят не ранее чем через 20 мин после включения ПЭВМ.

Измерение уровней переменных электрических и магнитных полей, статических электрических полей на рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, производится на расстоянии 50 см от экрана на трех уровнях на высоте 0,5, 1,0 и 1,5 м от пола. В каждой точке необходимо произвести по три измерения каждой составляющей полей и определить их средние значения.

Если на обследуемом рабочем месте, оборудованном ПЭВМ, интенсивность электрического и/или магнитного полей в диапазоне 5–2000 Гц превышает значения, приведенные в табл. 48, следует проводить измерения фоновых уровней ЭМП промышленной частоты (при выключенной ПЭВМ). Фоновый уровень электрического поля частотой 50 Гц не должен превышать 500 В/м, а фоновые уровни индукции магнитного поля – значений, вызывающих нарушения требований к визуальным параметрам ВДТ. В помещениях для размещения компьютерной техники магнитный фон промышленной частоты (50 Гц) не должен превышать 1000 нТл для исключения нестабильности (дрожания и/или мерцания) изображения на экране дисплея.

Инструментальный контроль уровней ЭМП осуществляется приборами с допускаемой основной относительной погрешностью измерений $\pm 20\%$, включенными в Государственный реестр средств измерения РФ и имеющими действующие свидетельства о прохождении Государственной поверки. Следует отдавать предпочтение измерителям с изотропными антеннами-преобразователями.

2.7.6. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона

Источниками электромагнитных излучений радиочастотного диапазона в производственных помещениях являются производственные установки с неэкранированными высокочастотными блоками, генерирующее, передающее и излучающее оборудование радио- и телевизионных центров, радиолокационных станций, физиотерапевтические аппараты и пр.

Весь диапазон частот электромагнитных излучений радиочастотного диапазона разбит на уровни с различным гигиеническим нормированием:

– для полей частот 0,01–0,03 МГц – нормируется напряженность электрического и магнитного полей;

– для полей частот 0,03–3,0 МГц, 3,0–30,0 МГц, 30,0–300,0 МГц, 300,0 МГц–300,0 ГГц – нормируются напряженность электрического и магнитного полей, плотность потока энергии электромагнитных полей ППЭ и энергетическая экспозиция ЭЭ (иначе – энергетическая нагрузка) за рабочий день в зависимости от времени воздействия.

Для полей частот 0,01–0,03 МГц ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при воздействии в течение всей смены составляет 500 В/м и 50 А/м соответственно. ПДУ напряженности электрического и магнитного поля при продолжительности воздействия до двух часов за смену составляет 1000 В/м и 100 А/м соответственно.

Оценка и нормирование ЭМП в диапазоне частот ≥ 30 кГц–300 ГГц осуществляется по величине энергетической нагрузки (экспозиции). Величина энергетической экспозиции ЭЭ в диапазоне частот ≥ 30 кГц–300 МГц рассчитывается по следующим формулам:

$$\text{ЭЭ}_E = E^2 \cdot T, \quad (41)$$

$$\text{ЭЭ}_H = H^2 \cdot T, \quad (42)$$

где E – напряженность электрического поля, В/м; H – напряженность магнитного поля, А/м; T – время воздействия за смену, ч.

ПДУ энергетических экспозиций ЭЭ_{ПДУ} на рабочих местах за смену представлены в табл. 49.

Таблица 49

ПДУ энергетических экспозиций ЭМП в диапазоне частот ≥ 30 кГц–300 ГГц [40]

Параметр	ЭЭ _{ПДУ} в диапазонах частот, МГц				
	$\geq 0,03-3,0$	$\geq 3,0-30,0$	$\geq 30,0-50,0$	$\geq 50,0-300,0$	$\geq 300,0-300\ 000,0$
ЭЭ _E , (В/м) ² · ч	20 000	7 000	800	800	–
ЭЭ _H , (А/м) ² · ч	200	–	0,72	–	–
ЭЭ _{ППЭ} , (мкВт/см) ² · ч	–	–	–	–	200

В диапазоне частот ≥ 300 МГц–300 ГГц величина энергетической экспозиции $\mathcal{E}\mathcal{E}_{\text{ППЭ}}$ определяется величиной плотности потока мощности («энергии») – ППЭ, (Вт/м²) ч:

$$\mathcal{E}\mathcal{E}_{\text{ППЭ}} = \text{ППЭ} \cdot T, \quad (43)$$

где ППЭ – плотность потока энергии, Вт/м².

Предельно допустимые значения интенсивности электромагнитных излучений радиочастотного диапазона в диапазоне частот ≥ 30 кГц–300 ГГц определяют в зависимости от времени воздействия в течение рабочего дня (рабочей смены) по формулам:

$$E_{\text{ПДУ}} = \sqrt{\frac{\mathcal{E}\mathcal{E}_{E\text{ПДУ}}}{T}}; \quad (44)$$

$$H_{\text{ПДУ}} = \sqrt{\frac{\mathcal{E}\mathcal{E}_{H\text{ПДУ}}}{T}}; \quad (45)$$

$$\text{ППЭ}_{\text{ПДУ}} = \mathcal{E}\mathcal{E}_{\text{ППЭ ПДУ}} / T. \quad (46)$$

При этом максимально допустимые уровни напряженности электрического и магнитного полей, плотности потока энергии ЭМП не должны превышать значений, представленных в табл. 50.

Таблица 50

Максимальные ПДУ напряженности и плотности потока энергии ЭМП в диапазоне частот ≥ 30 кГц — 300 ГГц [40]

Параметр	Максимально допустимые уровни в диапазонах частот, МГц				
	$\geq 0,03-3,0$	$\geq 3,0-30,0$	$\geq 30,0-50,0$	$\geq 50,0-300,0$	$\geq 300,0-300\,000,0$
E , В/м	500	300	80	80	–
H , А/м	50	–	3,0	–	–
ППЭ, мкВт/см ²	–	–	–	–	1000 5000*
*Максимальное значение плотности потока энергии ЭМП, равное 5000 мкВт/см ² , принимают для условий локального облучения кистей рук.					

Измерение уровней электромагнитных полей разных частот производится для всех рабочих режимов установок при максимальной используемой мощности. Измерения следует выполнять в местах, соответствующих нахождению тела работающих (за исключением случаев контроля уровня локального облучения рук) на высоте 0,5; 1,0 и 1,7 м (рабочая поза «стоя») и 0,5; 0,8 и 1,4 м (рабочая поза «сидя») от опорной поверхности с определением максимального значения E и H или ППЭ для каждого

рабочего места. Контроль интенсивности ЭМП в случае локального облучения рук персонала следует дополнительно проводить на уровне кистей, середины предплечья.

Для пользователей телефонами сотовой радиосвязи предельно допустимый уровень электромагнитных излучений составляет 100 мкВт/см^2 .

2.7.7. Широкополосный электромагнитный импульс

Основными нормируемыми параметрами при оценке воздействия импульсных ЭМП на работников являются максимальное амплитудное значение напряженности электрического поля в импульсе E_{max} , В/м, и общее количество электромагнитных импульсов N в течение рабочего дня.

Основными временными параметрами, характеризующими электромагнитный импульс, являются:

- длительность фронта импульса $t_{\text{фр}}$, нс;
- длительность импульса $t_{\text{имп}}$, нс.

ПДУ воздействия импульсных ЭМП устанавливаются по максимальному амплитудному значению напряженности электрического поля $E_{\text{ПДУ}}$, В/м, в импульсе в зависимости от его временных характеристик – длительности фронта импульса и длительности импульса (табл. 51).

Таблица 51

ПДУ напряженности электрической составляющей импульсных ЭМП, кВ/м, для персонала радиотехнических объектов в зависимости от временных параметров электромагнитных импульсов [42]

Длительность импульса $t_{\text{имп}}$, нс	Длительность фронта ($t_{\text{фр}}$), нс																		
	0,1	0,2	0,5	1	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	3,9	3,7	3,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	3,3	3,2	3	2,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	3	2,9	2,8	2,6	2,1	2,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
5	2,7	2,7	2,6	2,5	2,1	2,1	2,4	2,4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	–	–	–	–	–	–	–	–
10	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	–	–	–	–	–
15	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	–	–	–	–	–
20	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	3,4	–	–	–	–
50	2,1	2,1	2,1	2,1	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	3,3	3,7	4,5	5	–
100	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	3,3	3,7	4,3	4,8	7
200	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,2	4,6	49
400	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,2	4,5	4,8
500	2	2	2	2	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,7	2,8	3,3	3,7	4,1	4,4	4,7
1000	2	2	2	2	2	2,1	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,7	2,8	3,3	3,6	4	4,3	4,6

Примечание. При попадании значений временных параметров электромагнитного импульса между указанными в таблице используется наименьшее значение ПДУ из смежных ячеек таблицы.

Измерения параметров импульсных ЭМП в помещениях проводятся на высотах 0,5; 1,0 и 1,7 м от пола.

Измерения в каждой точке проводятся не менее трех раз в трех взаимно перпендикулярных положениях измерительного преобразователя. При этом для дальнейшей обработки выбираются данные измерений с наибольшим значением амплитуды сигнала.

2.7.8. Классификация условий труда при воздействии ЭМП

Для действующих объектов контроль ЭМП осуществляется преимущественно посредством инструментальных измерений, позволяющих с достаточной степенью точности оценивать напряженности ЭП и МП или ППЭ. Для оценки уровней ЭМП используются приборы направленного приема (однокоординатные) и приборы ненаправленного приема, оснащенные изотропными (трехкоординатными) датчиками.

Измерения выполняются при работе источника с максимальной мощностью.

Измерения уровней ЭМП на рабочих местах должны осуществляться после выведения работника из зоны контроля.

Инструментальный контроль должен осуществляться приборами, прошедшими государственную аттестацию и имеющими свидетельство о поверке.

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии неионизирующих электромагнитных полей и излучений осуществляется в соответствии с табл.52.

Таблица 52

Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений [5]

Показатель	Класс условий труда						
	Оптимальный	Допустимый	Вредный				Опасный
	1	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
	Превышение ПДУ (раз)						
1	2	3	4	5	6	7	8
Геоманнитное поле (ослабление) [40]	естественный фон	≤ ВДУ	≤ 5	> 5	–	–	–
Электростатическое поле [40, 43]	то же	≤ ПДУ ¹⁾	≤ 5	> 5	–	–	–
Постоянное магнитное поле [40]	»	≤ ПДУ ¹⁾	≤ 5	> 5	–	–	–
Электрические поля промышленной частоты (50 Гц) [40, 43]	»	≤ ПДУ ¹⁾	≤ 5	≤ 10	> 10	–	> 40 ³⁾

Окончание табл. 52

1	2	3	4	5	6	7	8
Магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) [40]	естественный фон	\leq ПДУ ¹⁾	≤ 5	≤ 10	> 10	–	–
Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ [41]	–	\leq ВДУ	$> ВДУ$	–	–	–	–
Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона [40, 44, 45]:							
0,01–0,03 МГц	естественный фон	\leq ПДУ ¹⁾	≤ 5	≤ 10	> 10	–	–
0,03–3,0 МГц	то же	\leq ПДУ ²⁾	≤ 5	≤ 10	> 10	–	–
3,0–30,0 МГц	»	\leq ПДУ ²⁾	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	–
30,0–300,0 МГц	»	\leq ПДУ ²⁾	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 100 ³⁾
300,0 МГц–300,0 ГГц	»	\leq ПДУ ²⁾	≤ 3	≤ 5	≤ 10	> 10	> 100 ³⁾
Широкополосный электромагнитный импульс [46]	–	\leq ПДУ	≤ 5	> 5	–	–	> 50 ⁴⁾
¹⁾ Значения ПДУ, с которыми проводится сравнение измеренных на рабочих местах величин ЭМП, определяются в зависимости от времени воздействия фактора в течение рабочего дня. ²⁾ ПДУ энергетической экспозиции ЭМИ. ³⁾ Превышение максимального ПДУ для кратковременного воздействия. ⁴⁾ Превышение ПДУ напряженности электрического поля для количества электромагнитных импульсов не более 5 в течение рабочего дня.							

Условия труда при действии неионизирующих электромагнитных полей и излучений относятся к 3-му классу вредности при превышении на рабочих местах ПДУ, установленных для соответствующего времени воздействия, с учетом значений энергетических экспозиций в тех диапазонах частот, где она нормируется, и к 4-му классу – для ЭП 50 Гц и ЭМП в диапазоне частот 30 МГц – 300 ГГц при превышении их максимальных ПДУ до значений, указанных в табл. 52, а также для широкополосных электромагнитных импульсов при превышении ПДУ напряженности электрического поля в 50 и более раз (для количества электромагнитных импульсов не более 5 в течение рабочего дня).

При одновременном или последовательном пребывании за рабочую смену в условиях воздействия нескольких электромагнитных полей и излучений, для которых установлены разные ПДУ (см. табл. 52), класс условий труда на рабочем месте устанавливается по фактору, для которого определена наиболее высокая степень вредности. Превышение ПДУ (ВДУ) двух и более оцениваемых электромагнитных факторов, отнесенных к одной и той же степени вредности, повышает класс условий труда на одну ступень.

2.8. НЕИОНИЗИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА

2.8.1. Лазерное излучение

При работе с лазерными установками обслуживающий персонал может подвергаться воздействию прямого, выходящего непосредственно из лазера, рассеянного и отраженного излучения. Лазерное излучение оказывает опасное воздействие в основном на глаза и кожу. По степени опасности генерируемого излучения лазеры подразделяются на следующие классы:

0 – безопасные (выходное излучение не представляет опасности при остром и хроническом воздействии);

I – малоопасные (воздействие прямого и зеркально отраженного излучения только на глаза);

II – средней опасности (воздействие на глаза прямого, зеркально и диффузно отраженного излучения, а также прямого и зеркально отраженного излучения на кожу);

III – опасные (воздействие на глаза и кожу прямого, зеркально и диффузно отраженного излучения);

IV – высокой опасности (опасности, характерные для лазеров III класса, а также ионизирующее излучение с уровнем, превышающим установленные допустимые пределы).

Нормируемыми параметрами лазерного излучения являются энергетическая экспозиция H , Дж·м², и облученность E , Вт/м², усредненные по ограничивающей апертуре (апертура – отверстие в защитном корпусе лазера, через которое испускается лазерное излучение), а также энергия W , Дж, и мощность P , Вт [70].

Предельно допустимые уровни (ПДУ) лазерного излучения устанавливаются для двух условий облучения – *однократного* и *хронического* для трех диапазонов длин волн:

$$\text{I} \quad - \quad 180 < \lambda \leq 380 \text{ нм};$$

$$\text{II} \quad - \quad 380 < \lambda \leq 1400 \text{ нм};$$

$$\text{III} \quad - \quad 1400 < \lambda \leq 1 \cdot 10^5 \text{ нм}.$$

Сущность дозиметрического контроля лазерного излучения заключается в оценке тех характеристик лазерного излучения, которые определяют его способность вызывать биологические эффекты, и в сопоставлении их с нормируемыми величинами. Различают две формы дозиметрического контроля:

- предупредительный (оперативный);
- индивидуальный.

При оценке условий труда на рабочем месте измерение уровней лазерного излучения следует проводить при работе лазера в режиме макси-

мальной отдачи мощности (энергии), определенной условиями эксплуатации. В процессе поиска и наведения измерительного прибора на объект излучения должно быть найдено такое положение, при котором регистрируются максимальные уровни лазерного излучения. При работе лазера в импульсно-периодическом режиме измеряют энергетические характеристики максимального импульса серии.

Для контроля лазерного излучения используются лазерные дозиметры ИЛД-2М, ЛДМ-2, ЛДМ-3, ЛДК, ЛДОК. Они предназначены для измерения лазерных излучений с различной длиной волны и длительностью импульсов. Погрешность измерения лазерного излучения на рабочем месте не должна превышать $\pm 30\%$.

Отнесение условий труда к тому или иному классу вредности и опасности при воздействии лазерного излучения производится в соответствии с табл. 53. Класс условий труда определен при условии хронического воздействия лазерного излучения – ПДУ₁ и при условии однократного воздействия лазерного излучения – ПДУ₂ в соответствии с СанПиН 5804–91 [47].

Таблица 53

Классы условий труда при действии неионизирующих электромагнитных излучений оптического диапазона (лазерное, ультрафиолетовое)

Фактор		Класс условий труда						
		Допустимый	Вредный			Опасный		
			2	3.1	3.2		3.3	3.4
Лазерное излучение		ПДУ ₁	> ПДУ ₁					
		ПДУ ₂	> ПДУ ₂	≤ 10 ПДУ ₂	$< 10^2$ ПДУ ₂	$< 10^3$ ПДУ ₂	$> 10^3$ ПДУ ₂	
Ультрафиолетовое излучение	при наличии производственных источников УФ-А + УФ-В, УФ-С, Вт/м ²	ДИИ	> ДИИ	–	–	–	–	–
	при наличии источников УФО профилактического назначения (УФ-А), мВт/м ²	9–45	–	–	–	–	–	–

2.8.2. Ультрафиолетовое излучение

Ультрафиолетовое излучение (УФ-излучение) – это электромагнитное неионизирующее излучение оптического диапазона с длиной волны от 200 до 400 нм и частотой от 10^{13} до 10^{16} Гц, подразделяемое в зависимости от биологической активности на области:

– УФ-А – 400–320 нм (длинноволновое УФ-излучение);

- УФ-В – 320–280 нм (средневолновое УФ-излучение);
- УФ-С – 280–200 нм (коротковолновое УФ-излучение, бактерицидная радиация).

Источники УФ-излучения условно можно разделить на газоразрядные и флуоресцентные лампы и источники температурного излучения (дуговая сварка и резка металлов и др.).

Допустимые величины облученности, Вт/м², ультрафиолетовым излучением (УФ-излучением) для кожи регламентируются с учетом длительности однократного облучения до 5 мин и повторно за 1 и 4 ч рабочей смены раздельно для каждой из областей: УФ-А, УФ-В и УФ-С [49].

Допустимые интенсивности УФ-излучения (ДИИ) при наличии производственных источников:

- УФ-А-излучения – 50 Вт/м² при длительности воздействия до 1 ч и 10 Вт/м² при длительности воздействия 4 ч;
- УФ-В-излучения – 0,05 Вт/м² для периодического облучения длительностью до 5 мин и общей продолжительностью за смену 60 мин, а для общей продолжительности действия 4 ч – 0,001 Вт/м²;
- УФ-С-излучения – 0,001 Вт/м² для периодического облучения длительностью до 5 мин и общей продолжительностью за смену 60 мин.

При превышении допустимой интенсивности излучения (ДИИ) работа допускается при использовании средств коллективной и/или индивидуальной защиты [48].

При наличии источников ультрафиолетового облучения профилактического назначения установлены специальные нормы для УФ-А-излучения [49].

На отдельных рабочих местах с недостаточным естественным освещением проводится профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения). При несоблюдении нормативных требований установка профилактического облучения подлежит отключению вследствие ее неэффективности (фактическая облученность менее 9 мВт/м²) или опасности (фактическая облученность более 45 мВт/м²) и при оценке параметров освещения считается отсутствующей.

Измерение УФ-излучений проводится отечественной аппаратурой, например, такой, как радиометры многоканальные «Аргус», предел измерений УФИ 0,001–50 Вт/м².

Присвоение классов условий труда по показателям ультрафиолетового излучения производится по табл. 49.

2.9. АЭРОИОННЫЙ СОСТАВ ВОЗДУХА

Под ионизацией воздуха понимают распад газовых молекул и атомов под действием ионизаторов (природных – радиоактивное излучение почвы

и воздуха, ультрафиолетовое и световое излучение солнца, космические излучения, разряды молний, а также искусственных).

Аэроионы – это любая заряженная аэрозольная частица, взвешенная в воздухе, если скорость ее движения относительно воздуха определяется главным образом электрическими силами.

По подвижности ионы подразделяются:

- на легкие с подвижностью $\geq 1,0 \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$;
- средние – $1,0-0,01 \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$;
- ионы Ланжевена – $0,01-0,0002 \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$;
- сверхтяжелые ионы $< 0,0002 \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$.

Аэроионы могут быть обеих полярностей: положительной и отрицательной. В результате ионизации от нейтрального атома отделяется электрон, который присоединяется к другому нейтральному атому, образуя отрицательный ион. Оставшаяся часть атома становится положительно заряженным ионом. К вновь образованным ионам присоединяются газовые молекулы, создавая более стойкие ионы с положительным или отрицательным зарядом. Это так называемые легкие аэроионы, скорость их передвижения составляет 1–2 см/с, время существования 1–2 мин. Они быстро рекомбинируются.

Аэроионный режим в помещениях влияет на самочувствие, работоспособность и здоровье человека. Положительные ионы оказывают угнетающее действие, вызывая состояние сонливости, депрессию, снижают работоспособность. Часто появляется сухость в носоглотке и во рту. Длительное пребывание в такой атмосфере может привести к нервным и сердечно-сосудистым заболеваниям. Повышенное содержание аэроионов приводит к электризации воздуха (щелчок – электрический разряд). Аэроионы являются наиболее чувствительным физическим индикатором загрязненности воздуха. Снижение содержания легких аэроионов происходит при достаточно долгом нахождении людей в замкнутых объемах. Аэроионный состав воздуха устанавливается в зависимости от процессов ионизации и деионизации.

Аэроионная недостаточность или избыток аэроионов по сравнению с естественным фоном может иметь место в помещениях производственных и общественных помещений, включая:

- герметично замкнутые помещения с искусственной средой обитания;
- помещения, в отделке и (или) мебелировке которых используются синтетические материалы или покрытия, способные накапливать электростатический заряд;
- помещения, в которых эксплуатируется оборудование, способное создавать электростатические поля, включая видеодисплейные терминалы и прочие виды оргтехники;
- помещения, оснащенные системами (включая централизованные) принудительной вентиляции, очистки и (или) кондиционирования воздуха;

- помещения, в которых эксплуатируются аэроионизаторы и деионизаторы;
- где есть источники ионизации воздуха, например УФ-излучатели;
- помещения, в которых осуществляются технологические процессы, предусматривающие плавку или сварку металлов.

Избыток положительных ионов образуется в любом транспорте (автобусах, поездах, самолетах, метро).

Нормируются показатели аэроионного состава воздуха для производственных и общественных помещений в соответствии с СанПиН 2.2.4.1294–03 [50].

Нормируемыми показателями являются:

- концентрации аэроионов (минимально допустимая и максимально допустимая) обеих полярностей (ρ^+ / ρ^-), определяемые как количество аэроионов в одном кубическом сантиметре воздуха (ион/см³);
- коэффициент униполярности Y (минимально допустимый и максимально допустимый), определяемый как отношение концентрации аэроионов положительной полярности к концентрации аэроионов отрицательной полярности.

Минимально и максимально допустимые значения нормируемых показателей определяют диапазоны концентраций аэроионов обеих полярностей и коэффициента униполярности, отклонения от которых могут привести к неблагоприятным последствиям для здоровья человека.

Значения нормируемых показателей концентраций аэроионов и коэффициента униполярности приведены в табл. 54.

Таблица 54

Нормируемые показатели концентрации аэроионов и коэффициента униполярности

Нормируемые показатели	Концентрации аэроионов ρ^+ , ρ^- , ион /см ³		Коэффициент униполярности Y
	положительной полярности	отрицательной полярности	
Минимально допустимые	$\rho^+ \geq 400$	$\rho^- > 600$	$0,4 \leq Y < 1,0$
Максимально допустимые	$\rho^+ < 50\,000$	$\rho^- \leq 50\,000$	

В зонах дыхания персонала на рабочих местах, где имеются источники электростатических полей (видеодисплейные терминалы или другие виды оргтехники) допускается отсутствие аэроионов положительной полярности.

В лечебных целях могут применяться другие показатели аэроионного состава воздуха, если это предусмотрено утвержденными в установленном порядке методиками лечения или применения аэроионизаторов.

Искусственная отрицательная ионизация воздуха используется, например, для лечения гипертонической болезни, бронхиальной астмы, аллергических реакций.

Контроль аэроионного состава воздуха осуществляется в следующих случаях:

- при плановом контроле не реже одного раза в год;
- при вводе в эксплуатацию рабочих мест в помещениях, перечисленных выше;
- при вводе в эксплуатацию оборудования, либо материалов, способных создавать или накапливать электростатический заряд (включая видеодисплейные терминалы и прочие виды оргтехники);
- при оснащении рабочих мест аэроионизаторами или деионизаторами;
- при аттестации рабочих мест.

Контроль и оценку фактора осуществляют в соответствии с СанПиН 2.2.4.1294–03 [50] и МУК 4.3.1675–03 [51].

Для оценки содержания аэроионов в воздухе используют метод осаждения аэроионов соответствующей полярности на собирающих электродах под воздействием электростатического поля.

Для измерения концентраций легких аэроионов обеих полярностей в воздухе помещений в условиях как природной, так и искусственной аэроионизации можно использовать малогабаритный аэроионный счетчик МАС-01. Этот счетчик измеряет концентрации легких аэроионов в диапазоне 10^2 – 10^6 см⁻³ при нормальных условиях окружающей среды (температура окружающего воздуха 15–25 °С, относительная влажность 30–80 %, атмосферное давление от 84 до 106 кПа), а также в автоматическом режиме вычисляет коэффициент униполярности. Прибор имеет встроенный микропроцессор, позволяющий варьировать режимы измерений в диапазонах установленных параметров. Питание – автономное, от аккумуляторов, для заряда которых используется блок питания БП-ЕИ 220/12, поставляемый в комплекте с аэроионным счетчиком. Масса прибора – не более 0,9 кг, габариты – 190 × 105 × 65 мм. Прибор МАС-01 применяют при проведении санитарно-гигиенического обследования помещений и рабочих мест, а также при мониторинге окружающей среды.

Проведение контроля аэроионного состава воздуха помещений следует осуществлять непосредственно на рабочих местах в зонах дыхания персонала и в соответствии с утвержденными в установленном порядке методиками контроля.

Степени вредности отклонений от означенных диапазонов концентрации аэроионов и коэффициента униполярности определяются в соответствии с классификацией условий труда по аэроионному составу воздуха по Руководству Р2.2.2006–05 [5]. При превышении максимально допустимой и/или несоблюдении минимально необходимой концентрации аэроио-

нов и коэффициента униполярности условия труда по данному фактору относят к классу 3.1.

В соответствии с Руководством Р2.2.2006–05 при оценке условий труда на рабочих местах аэроионный состав воздуха не является обязательным показателем. Его рекомендуется измерять в тех рабочих помещениях, воздушная среда которых подвергается специальной очистке или кондиционированию; где есть источники ионизации воздуха (УФ-излучатели, плавка и сварка металлов), где эксплуатируется оборудование и используются материалы, способные создавать электростатические поля (видеодисплейные терминалы, синтетические материалы и пр.), где применяются аэроионизаторы и деионизаторы.

Если в результате контроля аэроионного состава воздуха выявляется его несоответствие нормированным показателям, рекомендуется осуществление его нормализации.

Нормализацию аэроионного состава воздуха рекомендуется проводить на протяжении всего времени пребывания человека на рабочем месте. Для этого следует применять соответствующие прошедшие санитарно-эпидемиологическую оценку и имеющие действующее санитарно-эпидемиологическое заключение аэроионизаторы или деионизаторы, предназначенные для использования в санитарно-гигиенических целях.

2.10. ОЦЕНКА ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Источниками ионизирующего излучения являются естественные радиоактивные вещества, которые содержатся в почве, воде, строительных материалах, воздухе и т. д., а также техногенные источники, которые созданы специально для их полезного применения или являются побочным продуктом этой деятельности. Облучение работников может происходить от всех техногенных и природных источников ионизирующего излучения в процессе производственной деятельности.

Ионизирующее излучение – невидимая опасность – оказывает общее воздействие на организм, особенно на кровь и кроветворные органы, и может вызвать малокровие и лейкемию, а также привести к повреждениям кожи, злокачественным опухолям, лучевым катарактам и другим патологическим изменениям. Патологические процессы, вызываемые ионизирующим излучением, в зависимости от степени поражения могут проявляться в острой или хронической форме лучевой болезни. Могут возникать и генетические последствия – отдаленное воздействие на потомство.

Гигиенические критерии оценки ионизирующего фактора имеют принципиальное отличие от оценки других факторов рабочей среды, что обусловлено специфическими особенностями его воздействия на организм человека, сложившейся практикой оценки ионизирующего излучения и необходимостью обеспечения радиационной безопасности.

Гигиенические критерии основываются на Нормах радиационной безопасности НБР–99 (СП 2.6.1.758–99) [52] и характеризуют только потенциальную опасность работы в конкретных условиях. Критерии оценки условий труда с источниками ионизирующих излучений не учитывают фактического времени пребывания работника на рабочем месте. При этом условия труда оценивают из расчета работы в стандартных условиях, установленных НРБ–99.

Стандартные условия характеризуются следующими параметрами:

- объемом вдыхаемого воздуха V , с которым радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- временем облучения t в течение календарного года;
- массой питьевой воды M , с которой радионуклид поступает в организм на протяжении календарного года;
- геометрией внешнего облучения потоками ионизирующего излучения.

Для персонала установлены следующие значения стандартных параметров:

$$V_{\text{перс}} = 2,4 \cdot 10^3 \text{ м}^3 \text{ в год}; \quad t_{\text{перс}} = 1700 \text{ ч в год}; \quad M_{\text{перс}} = 0.$$

Персонал – лица, работающие с техногенными источниками излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б) [52].

Для населения установлены следующие значения стандартных параметров: $t_{\text{нас}} = 8300$ ч в год; $M_{\text{нас}} = 730$ кг в год для взрослых. Годовой объем вдыхаемого воздуха установлен в зависимости от возраста и приведен в табл. 55:

Таблица 55

Годовой объем вдыхаемого воздуха для разных возрастных групп населения

Возраст, лет	до 1	1–2	2–7	7–12	12–17	Взрослые (>17)
V , тыс. м^3 в год	1,0	1,9	3,2	5,2	7,3	8,1

СП 2.6.1.758–99 [52] устанавливают основные пределы доз (ПД) в зависимости от следующих категорий облучаемых лиц и групп критических органов:

1-я категория – персонал:

- группа А – лица, работающие с техногенными источниками излучений;
- группа Б – лица, находящиеся по условиям работы в сфере воздействия техногенных источников излучений;

2-я категория – население: все лица, включая персонал вне работы с источниками ионизирующего излучения.

Для категорий облучаемых лиц устанавливаются три класса нормативов:

1-й класс – основные пределы доз (ПД), приведенные в табл. 56;

2-й класс – допустимые уровни монофакторного воздействия (для одного радионуклида, пути поступления или одного вида внешнего облучения), являющиеся производными от основных пределов доз: пределы годового поступления (ПГП), допустимые среднегодовые объемные активности (ДОВА), среднегодовые удельные активности (ДУА) и др.;

3-й класс – контрольные уровни (дозы, уровни, активности, плотности потоков и др.). Их значения должны учитывать достигнутый в организации уровень радиационной безопасности и обеспечивать условия, при которых радиационное воздействие будет ниже допустимого.

Таблица 56

Основные пределы доз

Нормируемые величины ¹	Пределы доз, мЗв	
	Персонал (группа А) ²	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год:		
в хрусталике глаза ³	150	15
коже ⁴	500	50
кистях и стопах	500	50

¹ Допускается одновременное облучение до указанных пределов по всем нормируемым величинам.

² Основные пределы доз, как и все остальные допустимые уровни облучения персонала группы Б, равны 1/4 значений для персонала группы А. В тексте все нормативные значения для категории персонал приводятся только для группы А.

³ Относится к дозе на глубине 300 мг/см².

⁴ Относится к среднему по площади в 1 см² значению в базальном слое кожи толщиной 5 мг/см² под покровным слоем толщиной 5 мг/см². На ладонях толщина покровного слоя – 40 мг/см². Указанным пределом допускается облучение всей кожи человека при условии, что в пределах усредненного облучения любого 1 см² площади кожи этот предел не будет превышен. Предел дозы при облучении кожи лица обеспечивает не превышение предела дозы на хрусталик от бета-частиц.

Для каждой категории облучаемых лиц значение допустимого уровня радиационного воздействия для данного пути облучения определяется таким образом, чтобы при данном уровне воздействия только одного конкретного фактора облучения в течение года величина дозы равнялась величине соответствующего годового предела (усредненного за пять лет), указанного в табл. 56.

Эффективная доза для персонала А не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) – 1000 мЗв, а для населения

за период жизни (70 лет) – 70 мЗв. Нормы НРБ–99 [52] введены в действие с 1 января 2000 г.

При одновременном воздействии на человека источников внешнего и внутреннего облучения годовая эффективная доза не должна превышать пределов доз, установленных в табл. 56.

В стандартных условиях монофакторного поступления радионуклидов годовое поступление радионуклидов через органы дыхания и средне-годовая объемная активность их во вдыхаемом воздухе не должны превышать для персонала числовых значений предела годового поступления с воздухом (ПП) и допустимой среднегодовой объемной активности в воздухе отдельных радионуклидов, установленных НРБ–99, где пределы доз взяты равными 20 мЗв в год для персонала и 1 мЗв в год для населения.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать 1 мЗв в месяц, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала. В этих условиях эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца невыявленной беременности не должна превышать 1 мЗв.

Для студентов и учащихся старше 16 лет, проходящих профессиональное обучение с использованием источников излучения, годовые дозы не должны превышать значений, установленных для персонала группы Б.

НРБ–99 допускает облучение персонала выше установленных пределов доз (см. табл. 56) в следующих случаях:

– для персонала группы А – при ликвидации или предотвращении аварии только в случае необходимости спасения людей и (или) предотвращения их облучения и только для мужчин старше 30 лет лишь при их добровольном письменном согласии, после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья;

– для экипажей находящихся в море судов ВМФ с атомными энергетическими установками, личного состава аварийно-спасательных и других специальных формирований при ликвидации или предотвращении аварии в соответствии с ведомственными документами, согласованными с Минздравом России.

Повышенное облучение в эффективной дозе до 100 мЗв в год и эквивалентных дозах не более двукратных значений, приведенных в табл. 56, допускается с разрешения территориальных органов Роспотребнадзора, а облучение в эффективной дозе до 200 мЗв в год и четырехкратных значений эквивалентных доз – только с разрешения федерального органа Роспотребнадзора.

Повышенное облучение не допускается:

– для работников, ранее уже облученных в течение года в результате аварии или запланированного повышенного облучения с эффективной

дозой 200 мЗв или с эквивалентной дозой, превышающей в четыре раза соответствующие пределы доз по табл. 56;

– для лиц, имеющих медицинские противопоказания для работы с источниками излучения.

Лица, подвергшиеся облучению в эффективной дозе, превышающей 100 мЗв в течение года, при дальнейшей работе не должны подвергаться облучению в дозе свыше 20 мЗв за год.

Облучение эффективной дозой свыше 200 мЗв в течение года должно рассматриваться как потенциально опасное. Лица, подвергшиеся такому облучению, должны немедленно выводиться из зоны облучения и направляться на медицинское обследование. Последующая работа с источниками излучения этим лицам может быть разрешена только в индивидуальном порядке, с учетом их согласия, по решению компетентной медицинской комиссии.

Принципы классификации условий труда

При обращении с открытыми и закрытыми источниками ионизирующего излучения персонал (работники) подвергается воздействию факторов, которые могут неблагоприятно влиять в ближайшем или отдаленном периоде на состояние здоровья работников и их потомства, если уровень этого воздействия достаточно высок. Такие условия труда регламентируются как вредные.

Ионизирующая радиация при воздействии на организм человека может вызывать два вида неблагоприятных эффектов, которые клиническая медицина относит к болезням: детерминированные – «определяющие» (лучевая болезнь, лучевой дерматит, лучевая катаракта, лучевое бесплодие, аномалии в развитии плода и др.) и стохастические (вероятностные) беспороговые эффекты (злокачественные опухоли, лейкозы, наследственные болезни).

В отношении детерминированных эффектов излучения Нормы радиационной безопасности НРБ–99 предполагают существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы.

Вероятность возникновения стохастических беспороговых эффектов пропорциональна дозе, а тяжесть их проявления не зависит от нее. Латентный период возникновения этих эффектов у облученного человека составляет от 2–5 до 30–50 лет и более.

НРБ–99 устанавливают для персонала основные пределы доз (ПД) как по эффективной, так и по эквивалентным дозам в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах, отмечая, что соблюдение ПД предотвращает возникновение детерминированных эффектов, а вероятность стохастических

эффектов (индивидуальный и коллективный пожизненный риск возникновения стохастических эффектов) сохраняется на приемлемом уровне.

Согласно НРБ–99 для обеспечения радиационной безопасности при нормальной эксплуатации источников излучения необходимо руководствоваться наряду с принципами нормирования и обоснования принципом оптимизации – поддержанием на возможно низком и достижимом уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника излучения. Предел индивидуального пожизненного риска (вероятности возникновения у человека или его потомства какого-либо вредного эффекта в результате облучения) в условиях нормальной эксплуатации для техногенного облучения в течение года персонала принят $\approx 1,0 \cdot 10^{-3}$ случаев/год, для населения $\approx 5,0 \cdot 10^{-5}$ случаев/год при соблюдении допустимых пределов доз, которые приведены в табл. 56. По НРБ–99 необходимо постепенное, по мере возможности, снижение индивидуальных доз облучения до 10 мкЗв/год – величины, соответствующей пожизненному индивидуальному риску, равному $1,0 \cdot 10^{-6}$ случаев/год, в результате облучения в течение года. Этот риск оценивается как пренебрежимый или безусловно приемлемый.

Вышеизложенное определяет особенности гигиенических критериев оценки и классификации условий труда при работе с источниками ионизирующих излучений:

– степень вредности условий труда определяется не выраженностью проявления у работающих пороговых детерминированных эффектов, а увеличением риска возникновения стохастических беспороговых эффектов;

– условия труда характеризуются как вредные даже при соблюдении гигиенических нормативов (ПД по НРБ–99), за исключением перечисленных ниже.

Для гигиенической оценки и классификации условий труда при работе с источниками излучения используют значения максимальной потенциальной эффективной и/или эквивалентной дозы. *Доза максимальная потенциальная* – это максимальная индивидуальная эффективная (эквивалентная) доза облучения, которая может быть получена за календарный год при работе с источниками ионизирующих излучений в стандартных условиях на конкретном рабочем месте.

К допустимым (2-й класс) относятся условия труда при обращении с техногенными и природными источниками излучения на производстве, при которых максимальная потенциальная эффективная доза не превысит 5 мЗв/год, а максимальная эквивалентная доза в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах не превысит 37,5, 125 и 125 мЗв/год соответственно. При этом гарантируется отсутствие детерминированных эффектов, а риск

стохастических эффектов не превышает средних значений риска для условий труда на производствах, не относящихся к вредным или опасным.

Условия труда относятся к допустимым в случаях, когда *максимальная потенциальная эффективная доза* численно соответствует:

– допустимой среднегодовой дозе техногенного облучения персонала группы Б, т. е. допускается облучение работоспособной части взрослого населения, не проходящего специального входного медицинского обследования, дозой 5 мЗв/год;

– нормируемой НРБ–99 дозе облучения от природных источников в производственных условиях, т. е. в данных условиях допускается облучение работоспособной части взрослого населения, не проходящего специального входного медицинского обследования, дозой 5 мЗв/год;

– пределу годовой дозы для населения, т. е. в отдельно взятый год допускается облучение населения (включая детей) дозой 5 мЗв/год.

Условия труда с источниками ионизирующего излучения независимо от их происхождения, при которых максимальная потенциальная эффективная доза может превысить 5 мЗв/год, а максимальная эквивалентная доза в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах 37,5, 125 и 125 мЗв/год соответственно, относятся к вредным (3-й класс).

К опасным (экстремальным) условиям труда (4-й класс) относятся условия труда при работе с источниками, при которых максимальная потенциальная эффективная доза может превысить 100 мЗв/год.

Превышение индивидуальных доз в условиях нормальной эксплуатации радиационных объектов выше установленных НРБ–99 основных пределов доз для персонала не допускается. Работа с источниками излучения в условиях, когда прогнозируемые значения максимальных потенциальных индивидуальных эффективных и/или эквивалентных доз при облучении в течение года в стандартных условиях могут превысить значения основных пределов доз (классы условий труда 3.4 и 4), допускается только при проведении необходимых дополнительных защитных мероприятий (защита временем, расстоянием, экранированием, применением СИЗ и т. п.), гарантирующих не превышение установленных пределов доз, или при планируемом повышенном облучении.

Определенная методами индивидуального дозиметрического контроля реальная годовая доза облучения (эффективная и/или эквивалентная) работника на конкретном рабочем месте не может изменить класс или степень вредности условий труда данного рабочего места. Случаи, когда реальная годовая доза облучения оказывается выше максимальной потенциальной дозы для данного рабочего места, должны анализироваться.

Воздействие на организм работников вредных или опасных нерадикационных факторов, способных увеличить риск возникновения детерминированных и стохастических эффектов, должно учитываться дополнительно.

Гигиеническая оценка и классификация условий труда

Для гигиенической классификации условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения используются значения максимальной потенциальной эффективной и/или эквивалентной дозы. Классы условий труда в зависимости от их характеристик представлены в табл. 57.

Таблица 57

Значения потенциальной максимальной дозы при работе с источниками излучения в стандартных условиях, мЗв/год

Потенциальная максимальная годовая доза	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный – 3				Опасный*
		1-й степени	2-й степени	3-й степени	4-й степени	
2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
Эффективная	≤ 5	> 5–10	> 10–20	> 20–50	> 50–100	> 100
Эквивалентная в хрусталике глаза	≤ 40	> 37,5–75	> 75–150	> 150–187,5	> 187,5–300	> 300
Эквивалентная в коже, кистях и стопах	≤ 125	> 125–250	> 250–500	> 500–750	> 750–1000	> 1000
*Работа с источниками излучения в условиях, когда максимальные потенциальные индивидуальные эффективные и/или эквивалентные дозы при облучении в течение года в стандартных условиях (п. 8.2 НРБ–99) могут превысить основные пределы доз, допускается только при проведении необходимых дополнительных защитных мероприятий (защита временем, расстоянием, экранированием, применением СИЗ и т. п.), гарантирующих не превышение установленных пределов доз, или при планируемом повышенном облучении.						

В качестве основных гигиенических критериев для оценки условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения приняты:

- мощность максимальной потенциальной эффективной дозы;
- мощность максимальной потенциальной эквивалентной дозы в хрусталике глаза, коже, кистях и стопах.

Классы условий труда и степени вредности в зависимости от мощности потенциальной дозы представлены в табл. 58.

Оценка условий труда при работе с источниками ионизирующего излучения производится на основе систематических данных оперативного радиационного контроля на рабочих местах работников по специальным методическим указаниям.

Мощность потенциальной дозы для оценки классов и степеней условий труда (в единицах доз максимально предельно допустимых – ДМПД)

Мощность потенциальной дозы	Класс условий труда					
	Допустимый	Вредный – 3				Опасный
		1-й степени	2-й степени	3-й степени	4-й степени	
2	3.1	3.2	3.3	3.4	4	
Эффективная	≤ 1	$> 1-2$	$> 2-4$	$> 4-10$	$> 10-20$	> 20
Эквивалентная в хрусталике глаза	≤ 1	$> 1-2$	$> 2-4$	$> 4-5$	$> 5-8$	> 8
Эквивалентная в коже, кистях и стопах	≤ 1	$> 1-2$	$> 2-4$	$> 4-5$	$> 5-8$	> 8

2.11. ОЦЕНКА ТЯЖЕСТИ И НАПРЯЖЕННОСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА

Тяжесть труда – характеристика трудового процесса, отражающая преимущественную нагрузку на опорно-двигательный аппарат и функциональные системы организма (сердечно-сосудистую, дыхательную и др.), обеспечивающие его деятельность.

Напряженность труда – характеристика трудового процесса, отражающая нагрузку преимущественно на центральную нервную систему, органы чувств, эмоциональную сферу работника. К факторам, характеризующим напряженность труда, относятся интеллектуальные, сенсорные, эмоциональные нагрузки, степень монотонности нагрузок, режим работы.

Большинство параметров, характеризующих тяжесть и напряженность трудового процесса, определяется эргономическими методами исследования. Основной принцип эргономических исследований заключается в оценке соответствия эргономических параметров рабочего места и трудового процесса эргономическим требованиям, содержащимся в нормативных правовых актах [53–55].

Оценка тяжести и напряженности основывается:

- на инструментальных измерениях пространственных, временных и количественных характеристик трудовой деятельности;
- расчетах;
- натурных наблюдениях;
- опросах персонала;
- экспертных оценках (в качестве экспертов могут выступать непосредственные руководители, хорошо знакомые с оцениваемой работой);
- анализе данных отделов организации труда и заработной платы, должностных инструкций, регламентов технологических процессов, пас-

портов оборудования, показаний контрольно-измерительных приборов производственного оборудования и т. п.;

– моделировании отдельных рабочих приемов и операций (например, моделировании усилий самим работником на основе субъективных ощущений при определении статических нагрузок).

В качестве измерительных средств используются линейки, рулетки, угломеры, секундомеры, весы, пружинные динамометры и тензоизмерительные приборы, шагомеры, различные счётчики и т. д.

Расчетный метод может использоваться при определении динамических нагрузок, массы поднимаемого и перемещаемого груза, стереотипных рабочих движений, статических нагрузок, наклонов корпуса, перемещений в пространстве, плотности сигналов и сообщений, монотонности нагрузок.

Метод экспертных оценок является основным при определении интеллектуальных и эмоциональных нагрузок.

Оценка большинства параметров трудового процесса связана с определением его временных характеристик. В этом случае основным является метод хронометражных наблюдений. Хронометрические наблюдения выполняются в динамике всего рабочего дня в течение как минимум одной недели.

Перед проведением наблюдений необходимо ознакомиться с процессом труда, характером подлежащих учету рабочих операций или их элементов, особенностями труда. Составляется примерная схема последовательности хронометража, для чего изучаемый трудовой процесс расчленяется на отдельные операции или их элементы. Хронометраж ведут при помощи секундомера по текущему времени. Результаты хронометража обычно фиксируются в виде таблицы или в графической форме.

Методики проведения хронометражных наблюдений не стандартизированы.

2.11.1. Методика оценки тяжести трудового процесса

При аттестации рабочих мест тяжесть трудового процесса, как правило, оценивают на тех рабочих местах, где производятся работы с преобладанием мышечных нагрузок.

Тяжесть трудового процесса оценивают по ряду показателей, выраженных в эргометрических величинах, характеризующих трудовой процесс, независимо от индивидуальных особенностей человека, участвующего в этом процессе. Основными показателями тяжести трудового процесса являются:

- физическая динамическая нагрузка;
- масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную;
- стереотипные рабочие движения;
- статическая нагрузка;
- рабочая поза;

- наклоны корпуса;
- перемещение в пространстве.

Каждый из перечисленных показателей может быть количественно измерен и оценен в соответствии с Руководством Р2.2.2006–05 [5], (табл. 59).

При выполнении работ, связанных с неравномерными физическими нагрузками в разные смены, оценку показателей тяжести трудового процесса (за исключением массы поднимаемого и перемещаемого груза и наклонов корпуса) следует проводить по средним показателям за 2–3 смены. Массу поднимаемого и перемещаемого вручную груза и наклоны корпуса следует оценивать по максимальным значениям.

Таблица 59

Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса

Показатели тяжести трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (легкая физическая нагрузка)	Допустимый (средняя физическая нагрузка)	Вредный (тяжелый труд)	
			1-й степени	2-й степени
1	2	3	4	5
1. Физическая динамическая нагрузка (единицы внешней механической работы за смену, кг · м)				
1.1. При региональной нагрузке (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещении груза на расстояние до 1 м: для мужчин для женщин	до 2 500 до 1 500	до 5 000 до 3 000	до 7 000 до 4 000	более 7 000 более 4 000
1.2. При общей нагрузке (с участием мышц рук, корпуса, ног): 1.2.1. При перемещении груза на расстояние от 1 до 5 м для мужчин для женщин	до 12 500 до 7 500	до 25 000 до 15 000	до 35 000 до 25 000	более 35 000 более 25 000
1.2.2. При перемещении груза на расстояние более 5 м для мужчин для женщин	до 24 000 до 14 000	до 46 000 до 28 000	до 70 000 до 40 000	более 70 000 более 40 000

1	2	3	4	5
2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг				
2.1. Подъем и перемещение (разовое) тяжести при чередовании с другой работой (до 2 раз в час): для мужчин для женщин	до 15 до 5	до 30 до 10	до 35 до 12	более 35 более 12
2.2. Подъем и перемещение (разовое) тяжести постоянно в течение рабочей смены: для мужчин для женщин	до 5 до 3	до 15 до 7	до 20 до 10	более 20 более 10
2.3. Суммарная масса грузов, перемещаемых в течение каждого часа смены: 2.3.1. С рабочей поверхности для мужчин для женщин	до 250 до 100	до 870 до 350	до 1500 до 700	более 1500 более 700
2.3.2. С пола для мужчин для женщин	до 100 до 50	до 435 до 175	до 600 до 350	более 600 более 350
3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену)				
3.1. При локальной нагрузке (с участием мышц кистей и пальцев рук)	до 20 000	до 40 000	до 60 000	более 60 000
3.2. При региональной нагрузке (при работе с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса)	до 10 000	до 20 000	до 30 000	более 30 000
4. Статическая нагрузка – величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс · с				
4.1. Одной рукой: для мужчин для женщин	до 18 000 до 11 000	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	более 70 000 более 42 000

1	2	3	4	5
4.2. Двумя руками: для мужчин для женщин	до 36 000 до 22 000	до 70 000 до 42 000	до 140 000 до 84 000	более 140 000 более 84 000
4.3. С участием мышц корпуса и ног: для мужчин для женщин	до 43 000 до 26 000	до 100 000 до 60 000	до 200 000 до 120 000	более 200 000 более 120 000
5. Рабочая поза				
5. Рабочая поза	Свободная, удобная поза, возможность смены рабочего положения тела (сидя, стоя). Нахождение в позе стоя до 40 % времени смены	Периодическое, до 25 % времени смены, нахождение в неудобной (работа с поворотом туловища, неудобным размещением конечностей и др.) и/или фиксированной позе (невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга). Нахождение в позе стоя до 60 % времени смены	Периодическое, до 50 % времени смены, нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) до 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя до 80 % времени смены	Периодическое, более 50% времени смены нахождение в неудобной и/или фиксированной позе; пребывание в вынужденной позе (на коленях, на корточках и т. п.) более 25 % времени смены. Нахождение в позе стоя более 80 % времени смены
6. Наклоны корпуса				
Наклоны корпуса (вынужденные более 30°), количество за смену	до 50	51–100	101–300	свыше 300
7. Перемещения в пространстве, обусловленные технологическим процессом, км				
7.1. По горизонтали	до 4	до 8	до 12	более 12
7.2. По вертикали	до 1	до 2,5	до 5	более 5

1. *Физическая динамическая нагрузка (выражается в единицах внешней механической работы за смену, кг · м)*

Для подсчета физической динамической нагрузки (внешней механической работы) определяется масса груза (деталей, изделий, инструментов и т. д.), перемещаемого вручную в каждой операции, и путь его перемещения в метрах. Подсчитывается общее количество операций по переносу

груза за смену и суммируется величина внешней механической работы в килограмм-метрах за смену в целом. По величине внешней механической работы за смену, в зависимости от вида нагрузки (региональная или общая) и расстояния перемещения груза, определяют, к какому классу условий труда относится данная работа.

2. Масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, кг

Для определения массы груза (поднимаемого или переносимого работником на протяжении смены, постоянно или при чередовании с другой работой) его взвешивают на товарных весах. Регистрируется только максимальная величина. Массу груза можно также определить по документам.

Для определения суммарной массы груза, перемещаемого в течение каждого часа смены, масса всех грузов за смену суммируется. Независимо от фактической длительности смены, суммарную массу груза за смену делят на 8, исходя из 8-часовой рабочей смены.

В случаях, когда перемещения груза вручную происходят как с рабочей поверхности, так и с пола, показатели следует суммировать. Если с рабочей поверхности перемещался больший груз, чем с пола, то полученную величину следует сопоставлять именно с этим показателем, а если наибольшее перемещение производилось с пола – то с показателем суммарной массы груза в час при перемещении с пола. Если с рабочей поверхности и с пола перемещается равный груз, то суммарную массу груза сопоставляют с показателем перемещения с пола.

3. Стереотипные рабочие движения (количество за смену, суммарно на две руки)

Понятие «рабочее движение» в данном случае подразумевает движение элементарное, т. е. однократное перемещение рук (или руки) из одного положения в другое. Стереотипные рабочие движения в зависимости от амплитуды движений и участвующей в выполнении движения мышечной массы делятся на локальные и региональные. Работы, для которых характерны локальные движения, как правило, выполняются в быстром темпе (60–250 движений в минуту), и за смену количество движений может достигать нескольких десятков тысяч. Поскольку при этих работах темп, т. е. количество движений в единицу времени, практически не меняется, то, подсчитав с применением какого-либо автоматического счетчика число движений за 10–15 мин, рассчитываем число движений в 1 мин, а затем умножаем на число минут, в течение которых выполняется эта работа. Время выполнения работы определяем путем хронометражных наблюдений или по фотографии рабочего дня. Число движений можно определить также по числу знаков, напечатанных (вводимых) за смену (подсчитываем число знаков на одной странице и умножаем на число страниц, напечатанных за день).

Региональные рабочие движения выполняются, как правило, в более медленном темпе, и легко подсчитать их количество за 10–15 мин или за 1–2 повторяемые операции несколько раз за смену. После этого, зная общее количество операций или время выполнения работы, подсчитываем общее количество региональных движений за смену.

4. Статическая нагрузка (величина статической нагрузки за смену при удержании груза, приложении усилий, кгс · с)

Статическая нагрузка, связанная с удержанием груза или приложением усилия, рассчитывается путем перемножения двух параметров: величины удерживаемого усилия (веса груза) и времени его удерживания.

В процессе работы статические усилия встречаются в различных видах: удержание обрабатываемого изделия (инструмента), прижим обрабатываемого инструмента (изделия) к обрабатываемому изделию (инструменту), усилия для перемещения органов управления (рукоятки, маховики, штурвалы) или тележек. В первом случае величина статического усилия определяется весом удерживаемого изделия (инструмента). Вес изделия определяется путем взвешивания на весах. Во втором случае величина усилия прижима может быть определена с помощью тензометрических, пьезокристаллических или других датчиков, которые необходимо закрепить на инструменте или изделии. В третьем случае усилие на органах управления можно определить с помощью динамометра или по документам. Время удерживания статического усилия определяется на основании хронометражных измерений (или по фотографии рабочего дня). Оценка класса условий труда по этому показателю должна осуществляться с учетом преимущественной нагрузки: на одну, две руки или с участием мышц корпуса и ног. Если при выполнении работы встречается 2 или 3 указанных выше нагрузки (нагрузки на одну, две руки и с участием мышц корпуса и ног), то их следует суммировать и суммарную величину статической нагрузки соотносить с показателем преимущественной нагрузки (пп. 4.1–4.3 табл. 59).

5. Рабочая поза

Характер рабочей позы (свободная, неудобная, фиксированная, вынужденная) определяется визуально. К свободным позам относят удобные позы сидя, которые дают возможность изменения рабочего положения тела или его частей (откинуться на спинку стула, изменить положение ног, рук). Фиксированная рабочая поза – невозможность изменения взаимного положения различных частей тела относительно друг друга. Подобные позы встречаются при выполнении работ, связанных с необходимостью в процессе деятельности различать мелкие объекты. Наиболее жестко фиксированы рабочие позы у представителей тех профессий, которым приходится выполнять свои основные производственные операции с использованием оптических увеличительных приборов – луп и микроскопов. К неудобным

рабочим позам относятся позы с большим наклоном или поворотом туловища, с поднятыми выше уровня плеч руками, с неудобным размещением нижних конечностей. К вынужденным позам относятся рабочие позы лежа, на коленях, на корточках и т. д. Абсолютное время (в минутах, часах) пребывания в той или иной позе определяется на основании хронометражных данных за смену, после чего рассчитывается время пребывания в относительных величинах, т. е. в процентах к 8-часовой смене (независимо от фактической длительности смены). Если по характеру работы рабочие позы разные, то оценку следует проводить по наиболее типичной позе для данной работы.

Работа в положении стоя – необходимость длительного пребывания работающего человека в ортостатическом положении (либо в малоподвижной позе, либо с передвижениями между объектами труда). Следовательно, время пребывания в положении стоя будет складываться из времени работы в положении стоя и из времени перемещения в пространстве.

6. Наклоны корпуса (количество за смену)

Число наклонов за смену определяется путем их прямого подсчета в единицу времени (несколько раз за смену), затем рассчитывается число наклонов за все время выполнения работы либо определением их количества за одну операцию и умножением на число операций за смену. Глубина наклонов корпуса (в градусах) измеряется с помощью любого простого приспособления для измерения углов (например, транспортира). При определении угла наклона можно не пользоваться приспособлениями для измерения углов, так как известно, что у человека со средними антропометрическими данными наклоны корпуса более 30° встречаются, если он берет какие-либо предметы, поднимает груз или выполняет действия руками на высоте не более 50 см от пола.

7. Перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом, в течение смены по горизонтали или вертикали – по лестницам, пандусам и др., км)

Самый простой способ определения этой величины – с помощью шагомера, который можно поместить в карман работника или закрепить на его поясе, определить количество шагов за смену (во время регламентированных перерывов и обеденного перерыва шагомер снимать). Количество шагов за смену умножить на длину шага (мужской шаг в производственной обстановке в среднем равняется 0,6 м, а женский – 0,5 м), и полученную величину выразить в километрах. Перемещением по вертикали можно считать перемещения по лестницам или наклонным поверхностям, угол наклона которых более 30° от горизонтали. Для профессий, связанных с перемещением как по горизонтали, так и по вертикали, эти расстояния можно суммировать и сопоставлять с тем показателем, величина которого была больше.

8. Общая оценка тяжести трудового процесса

Общая оценка по степени физической тяжести проводится на основе всех приведенных в табл. 59 показателей. При этом вначале устанавливается класс по каждому измеренному показателю и вносится в протокол, а окончательная оценка тяжести труда устанавливается по показателю, отнесенному к наибольшему классу. При наличии двух и более показателей класса 3.1 и 3.2 общая оценка устанавливается на одну степень выше (классы 3.2 и 3.3 соответственно). По данному критерию наивысшая степень тяжести – класс 3.3.

Пример оценки тяжести труда приведен в приложении 4.

2.11.2. Методика оценки напряженности трудового процесса

Напряженность труда влияет на эмоциональную и интеллектуальную сферы работников и может приводить к утомлению, снижению работоспособности и нарушению здоровья работающих.

При аттестации напряженность труда обязательно оценивается на рабочих местах, на которых производится работа с преобладанием нервно-эмоциональных нагрузок (преимущественная нагрузка на центральную нервную систему и анализаторы).

Все факторы (показатели) трудового процесса, характеризующие напряженность труда, имеют качественную или количественную оценку и сгруппированы по видам нагрузок:

- интеллектуальные;
- сенсорные;
- эмоциональные;
- монотонные;
- режим работы.

Каждый из перечисленных показателей напряженности труда может быть количественно или качественно оценен в соответствии табл. 60 [5].

Оценка напряженности труда профессиональной группы работников основана на анализе трудовой деятельности и ее структуры, которые изучаются путем хронометражных наблюдений в динамике всего рабочего дня в течение не менее одной недели. Анализ основан на учете всего комплекса производственных факторов (стимулов, раздражителей), создающих предпосылки для возникновения неблагоприятных нервно-эмоциональных состояний (перенапряжения). По каждому из 23 показателей напряженности труда определяется свой класс условий труда. В случае, если по характеру деятельности или особенностям профессиональной деятельности какой-либо показатель отсутствует (например, работа с экраном видеотерминала или оптическими приборами), то по данному показателю ставится 1-й класс (оптимальный).

Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Показатели напряженности трудового процесса	Классы условий труда			
	Оптимальный (напряженность труда легкой степени)	Допустимый (напряженность труда средней степени)	Вредный (напряженный)	
			1-й степени	2-й степени
1	2	3	4	5
1. Интеллектуальные нагрузки				
1.1. Содержание работы	Отсутствует необходимость принятия решения	Решение простых задач по инструкции	Решение сложных задач с выбором по известным алгоритмам (работа по серии инструкций)	Эвристическая (творческая) деятельность, требующая решения алгоритма, единоличное руководство в сложных ситуациях
1.2. Восприятие сигналов (информации) и их оценка	Восприятие сигналов, но не требуется коррекция действий	Восприятие сигналов с последующей коррекцией действий и операций	Восприятие сигналов с последующим сопоставлением фактических значений параметров с их номинальными значениями. Заключение фактической оценки параметров	Восприятие сигналов с последующей комплексной оценкой связанных параметров. Комплексная оценка всей производственной деятельности
1.3. Распределение функций по степени сложности задания	Обработка и выполнение задания	Обработка, выполнение задания и его проверка	Обработка, проверка и контроль за выполнением задания	Контроль и предварительная работа по распределению заданий другим лицам
1.4. Характер выполняемой работы	Работа по индивидуальному плану	Работа по установленному графику с возможной его коррекцией по ходу деятельности	Работа в условиях дефицита времени	Работа в условиях дефицита времени и информации с повышенной ответственностью за конечный результат

1	2	3	4	5
2. Сенсорные нагрузки				
2.1. Длительность сосредоточенного наблюдения (процент времени смены)	до 25	26–50	51–75	более 75
2.2. Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 ч работы	до 75	76–175	176–300	более 300
2.3. Число производственных объектов одновременного наблюдения	до 5	6–10	11–25	более 25
2.4. Размер объекта различения (при расстоянии от глаз работающего до объекта различения не более 0,5 м), мм, при длительности сосредоточенного наблюдения (процент времени смены)	более 5 мм – 100 %	5–1,1 мм – более 50 %; 1–0,3 мм – до 50 %; менее 0,3 мм – до 25 %	1–0,3 мм – более 50 %; менее 0,3 мм – 26–50 %	менее 0,3 мм – более 50 %
2.5. Работа с оптическими приборами (микроскопы, лупы и т. п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (процент времени смены)	до 25	26–50	51–75	более 75
2.6. Наблюдение за экранами видеотерминалов (часов в смену): при буквенно-цифровом типе отображения информации при графическом типе отображения информации	до 2 до 3	до 3 до 5	до 4 до 6	более 4 более 6

1	2	3	4	5
2.7. Нагрузка на слуховой анализатор (при производственной необходимости восприятия речи или дифференцированных сигналов)	Разборчивость слов и сигналов от 100 до 90 %. Помехи отсутствуют	Разборчивость слов и сигналов от 90 до 70 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 3,5 м	Разборчивость слов и сигналов от 70 до 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 2 м	Разборчивость слов и сигналов менее 50 %. Имеются помехи, на фоне которых речь слышна на расстоянии до 1,5 м
2.8. Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемое в неделю)	до 16	до 20	до 25	более 25
3. Эмоциональные нагрузки				
3.1. Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки	Несет ответственность за выполнение отдельных элементов заданий. Влечет за собой дополнительные усилия в работе со стороны работника	Несет ответственность за функциональное качество вспомогательных работ (заданий). Влечет за собой дополнительные усилия со стороны вышестоящего руководства (бригадира, мастера и т. п.)	Несет ответственность за функциональное качество основной работы (заданий). Влечет за собой исправления за счет дополнительных усилий всего коллектива (группы, бригады и т. п.)	Несет ответственность за функциональное качество конечной продукции, работы, задания. Влечет за собой повреждение оборудования, остановку технологического процесса и может возникнуть опасность для жизни
3.2. Степень риска для собственной жизни	Исключена	–	–	Вероятна
3.3. Степень ответственности за безопасность других лиц	Исключена	–	–	Возможна
3.4. Количество конфликтных ситуаций, обусловленных профессиональной деятельностью за смену	Отсутствуют	1–3	4–8	Более 8

1	2	3	4	5
4. Монотонность нагрузок				
4.1. Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или в многократно повторяющихся операциях	более 10	9–6	5–3	менее 3
4.2. Продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций, с	более 100	100–25	24–10	менее 10
4.3. Время активных действий (в процентах к продолжительности смены). В остальное время – наблюдение за ходом производственного процесса	20 и более	19–10	9–5	менее 5
4.4. Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса, процентах от времени смены)	менее 75	76–80	81–90	более 90
5. Режим работы				
5.1. Фактическая продолжительность рабочего дня, ч	6–7	8–9	10–12	более 12
5.2. Сменность работы	Односменная (без ночной смены)	Двухсменная (без ночной смены)	Трёхсменная (работа в ночную смену)	Нерегулярная сменность с работой в ночное время
5.3. Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность	Перерывы регламентированы, достаточной продолжительности: 7 % и более рабочего времени	Перерывы регламентированы, недостаточной продолжительности: от 3 до 7 % рабочего времени	Перерывы не регламентированы и недостаточной продолжительности: до 3 % рабочего времени	Перерывы отсутствуют

1. Нагрузки интеллектуального характера

1.1. Показатель «Содержание работы» указывает на степень сложности выполнения задания: от решения простых задач до творческой (эвристической) деятельности с решением сложных заданий при отсутствии алгоритма.

Различия между классами 2 и 3.1 практически сводятся к двум пунктам: «решение простых» (класс 2) или «сложных задач с выбором по известным алгоритмам» (класс 3.1) и «решение задач по инструкции» (класс 2) или «работа по серии инструкций» (класс 3.1).

В случае применения оценочного критерия «простота – сложность решаемых задач» можно воспользоваться табл. 61, где приведены некоторые характерные признаки простых и сложных задач.

Таблица 61

Некоторые признаки сложности решаемых задач

Простые задачи	Сложные задачи
1. Не требуют рассуждений	1. Требуют рассуждений
2. Имеют ясно сформулированную цель	2. Цель сформулирована только в общем (например, руководство работой бригады)
3. Отсутствует необходимость построения внутренних представлений о внешних событиях	3. Необходимо построение внутренних представлений о внешних событиях
4. План решения всей задачи содержится в инструкции (инструкциях)	4. Решение всей задачи необходимо планировать
5. Задача может включать несколько подзадач, не связанных между собой или связанных только последовательностью действий. Информация, полученная при решении подзадачи, не анализируется и не используется при решении другой подзадачи	5. Задача всегда включает решение связанных логически подзадач, а информация, полученная при решении каждой подзадачи, анализируется и учитывается при решении следующей подзадачи
6. Последовательность действий известна, либо она не имеет значения	6. Последовательность действий выбирается исполнителем и имеет значение для решения задачи

Применяя оценочный критерий «работа по инструкции – работа по серии инструкций», следует обратить внимание на то, что иногда число инструкций, характеризующих содержание работы, не является достаточно надежной характеристикой интеллектуальных нагрузок. Бывают случаи, когда общая инструкция, являясь формально единственной, содержит множество отдельных инструкций, и в этом случае нужно оценивать деятельность как работу по серии инструкций.

Различия между классами 3.1 и 3.2 по показателю «содержание работы» (интеллектуальные нагрузки) заключаются лишь в одной характеристике – используются ли решения задач по известным алгоритмам (класс 3.1) либо эвристические приемы (класс 3.2). Они отличаются друг от друга

наличием или отсутствием гарантии получения правильного результата. Алгоритм – это логическая совокупность правил, которая, если ей следовать, всегда приводит к верному решению задачи. Эвристические приемы – это некоторые эмпирические правила (процедуры или описания), пользование которыми не гарантирует успешного выполнения задачи. Следовательно, классом 3.2 должна оцениваться такая работа, при которой способы решения задачи заранее неизвестны.

Дополнительным признаком класса 3.2 является «единоличное руководство в сложных ситуациях». Здесь необходимо рассматривать лишь те ситуации, которые могут возникнуть внезапно (как правило, это предаварийные или аварийные ситуации) и имеют чрезвычайный характер (например, возможность остановки технологического процесса, поломки сложного и дорогостоящего оборудования, возникновение опасности для жизни), а также если руководство действиями других лиц в таких ситуациях обусловлено должностной инструкцией, действующей на аттестуемом рабочем месте.

Таким образом, классом 3.1 необходимо оценивать такие работы, где принятие решений происходит на основе необходимой и достаточной информации по известному алгоритму (как правило, это задачи диагностики или выбора), а классом 3.2 оценивать работу, когда решения необходимо принимать в условиях неполной или недостаточной информации (как правило, это решения в условиях неопределенности), а алгоритм решения отсутствует. Имеет значение и постоянство решения таких задач.

Например, диспетчер энергосистемы решает обычно задачи, оцениваемые классом 3.1, а при возникновении аварийных ситуаций – и задачи класса 3.1, если задача является типичной и встречавшейся ранее, и класса 3.2, если такая ситуация встречается впервые. Поскольку задачи класса 3.2 встречаются намного реже, работу диспетчера следует оценить по критерию «содержание работы» классом 3.1.

1.2. Показатель «*Восприятие сигналов (информации) и их оценка*»

К классу 2 относится работа, при которой восприятие сигналов предполагает последующую коррекцию действий или операций. При этом под действием следует понимать элемент деятельности, в процессе которого достигается конкретная, не разлагаемая на более простые осознанная цель, а под операцией – законченное действие (или сумма действий), в результате которого достигается элементарная технологическая цель.

«Эталон» при работах, характеризующихся по данному показателю напряженности класса 3.1, является совокупность информации, характеризующей наличное состояние объекта труда при работах, основой которых является интеллектуальная деятельность. К таким работам относится большинство профессий операторского и диспетчерского типа, труд научных работников.

Классом 3.2 оценивается работа, связанная с восприятием сигналов с последующей комплексной оценкой всей производственной деятельности. В этом случае, когда трудовая деятельность требует восприятия сигналов с последующей комплексной оценкой всех производственных параметров (информации), соответственно такой труд по напряженности относится к классу 3.2 (руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры, конструкторы, врачи, научные работники и т. д.).

1.3. Показатель «*Распределение функций по степени сложности задания*»

Любая трудовая деятельность характеризуется распределением функций между работниками. Соответственно чем больше возложено функциональных обязанностей на работника, тем выше напряженность его труда.

По данному показателю класс 2 (допустимый) и класс 3 (напряженный труд) различаются по двум характеристикам – наличию или отсутствию функции контроля и работы по распределению заданий другим лицам. Классом 3.1 характеризуется работа, обязательным элементом которой является контроль выполнения задания. Здесь имеется в виду контроль выполнения задания другими лицами, поскольку контроль выполнения своих заданий должен оцениваться классом 2 (обработка, выполнение задания и его проверка, которая, по сути, и является контролем).

Примером работ, включающих контроль выполнения заданий, может являться работа инженера по охране труда, инженера производственно-технического отдела, и др.

Классом 3.2 оценивается по данному показателю такая работа, которая включает в себя не только контроль, но и предварительную работу по распределению заданий другим лицам.

1.4. Показатель «*Характер выполняемой работы*»

В том случае, когда работа выполняется по индивидуальному плану, уровень напряженности труда невысок (класс 1 – лаборанты). Если работа протекает по строго установленному графику с возможной его коррекцией по мере необходимости, то напряженность повышается (класс 2 – медсестры, телефонисты, телеграфисты и др.). Еще более возрастает напряженность труда, когда работа выполняется в условиях дефицита времени (класс 3.1 – мастера промышленных предприятий, научные работники, конструкторы). Наибольшая напряженность (класс 3.2) присуща работе в условиях дефицита времени и информации. При этом отмечается высокая ответственность за конечный результат работы (врачи, руководители промышленных предприятий, водители транспортных средств, авиадиспетчеры).

Для иллюстрации степени ответственности приведем работу врачей. Деятельность далеко не всех врачей характеризуется одинаковым уровнем

напряженности. Например, работа врачей скорой помощи, хирургов (оперирующих), травматологов, анестезиологов, реаниматоров, без сомнения, может быть оценена по рассматриваемому показателю классом 3.2 (дефицит времени, информации и повышенная ответственность за конечный результат), тогда как работа, например, врачей поликлиники – терапевтов, окулистов и др. – таким критериям не соответствует, так же как работа, например, врачей-гигиенистов.

2. Сенсорные нагрузки

2.1. Показатель «Длительность сосредоточенного наблюдения (в процентах от времени смены)»

Чем больший процент времени отводится в течение смены на сосредоточенное наблюдение, тем выше напряженность. Общее время рабочей смены принимается за 100 %.

В основе этого процесса, характеризующего напряженность труда, лежит сосредоточение, или концентрация, внимания на каком-либо реальном (машинист, водитель) или идеальном (переводчик) объекте, поэтому данный показатель следует трактовать шире, как «длительность сосредоточения внимания», которое проявляется в углубленности в деятельность. Определяющей характеристикой здесь является именно сосредоточение внимания в отличие от пассивного характера наблюдения за ходом технологического процесса, когда исполнитель периодически, время от времени контролирует состояние какого-либо объекта.

Различия здесь определяются следующим. Длительное сосредоточенное наблюдение необходимо в тех профессиях, где состояние наблюдаемого объекта все время изменяется и деятельность исполнителя заключается в периодическом решении ряда задач, непрерывно следующих друг за другом, на основе получаемой и постоянно меняющейся информации (врачи-хирурги в процессе операции, корректоры, переводчики, авиадиспетчеры, водители, операторы радиолокационных станций и т. д.). Данный показатель необходимо оценивать в каждом конкретном случае по его фактическому значению, получаемому либо с помощью хронометража, либо иным способом.

2.2. «Плотность сигналов (световых, звуковых) и сообщений в среднем за 1 ч работы»

Количество воспринимаемых и передаваемых сигналов (сообщений, распоряжений) позволяет оценивать занятость, специфику деятельности работника. Чем больше число поступающих и передаваемых сигналов или сообщений, тем выше информационная нагрузка, приводящая к возрастанию напряженности. По форме (или способу) предъявления информации сигналы могут подаваться со специальных устройств (световые, звуковые сигнальные устройства, шкалы приборов, таблицы, графики и диаграммы, символы, текст, формулы и т. д.) и при речевом сообщении (по телефону и радиотелефону, при непосредственном прямом контакте работников).

Существенных ошибок можно избежать, если не присваивать высоких значений данного показателя во всех случаях и только вследствие того, что восприятие сигналов и сообщений является характерной особенностью работы. Например, водитель городского транспорта воспринимает в час около 200 сигналов. Однако этот показатель может быть существенно ниже у водителей, например, междугородных автобусов, водителей «дальнобойщиков», водителей вахтовых автомобилей или в случаях, когда плотность транспортного потока невелика, что характерно для сельской местности. Точно так же телеграфисты и телефонисты узла связи крупного города будут существенно отличаться по данному показателю от коллег, работающих в небольшом узле связи.

2.3. Показатель «Число производственных объектов одновременного наблюдения»

С увеличением числа объектов одновременного наблюдения возрастает напряженность труда. Эта характеристика труда предъявляет требования к объему внимания (от 4 до 8 не связанных объектов) и его распределению как способности одновременно сосредоточивать внимание на нескольких объектах или действиях.

Необходимым условием для того, чтобы работа оценивалась данным показателем, является время, затрачиваемое от получения информации от объектов одновременного наблюдения до действий: если это время существенно мало и действия необходимо выполнять сразу же после приема информации одновременно от всех необходимых объектов (иначе нарушится нормальный ход технологического процесса или возникнет существенная ошибка), то работу необходимо характеризовать числом производственных объектов одновременного наблюдения (пилоты, водители, машинисты других транспортных средств, операторы, управляющие роботами и манипуляторами и др.). Если же информация может быть получена путем последовательного переключения внимания с объекта на объект и имеется достаточно времени до принятия решения и/или выполнения действий, а человек обычно переходит от распределения к переключению внимания, то такую работу не следует оценивать по показателю «число объектов одновременного наблюдения» (дежурный электрослесарь по КИПиА, контролер-обходчик, комплектовщик).

2.4. Показатель «Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания (процент от времени смены)»

Чем меньше размер рассматриваемого предмета (изделия, детали, цифровой или буквенной информации и т. п.) и чем продолжительнее время наблюдения, тем выше нагрузка на зрительный анализатор. Соответственно возрастает класс напряженности труда.

В качестве основы размеров объекта различения взяты категории зрительных работ из СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение» [20]. При этом необходимо рассматривать лишь такой объект,

который несет смысловую информацию, необходимую для выполнения данной работы. Так, у контролеров это минимальный размер дефекта, который необходимо выявить, у операторов ПЭВМ – размер буквы или цифры, у оператора – размер шкалы прибора, и т. д.

В ряде случаев, когда размеры объекта малы, прибегают к помощи оптических приборов, увеличивающих эти размеры. Если к оптическим приборам прибегают время от времени для уточнения информации, объектом различения является непосредственный носитель информации.

В случае, если размер объекта настолько мал, что он неразличим без применения оптических приборов, которые применяются постоянно (например, при подсчете форменных элементов крови, размеры которых находятся в пределах 0,006–0,015 мм, врач-лаборант всегда использует микроскоп), должен регистрироваться размер увеличенного объекта.

2.5. *«Работа с оптическими приборами (микроскоп, лупа и т.п.) при длительности сосредоточенного наблюдения (процент от времени смены)»*

На основе хронометражных наблюдений определяется время (часы, минуты) работы за оптическим прибором. Продолжительность рабочего дня принимается за 100 %, а время фиксированного взгляда с использованием микроскопа, лупы переводится в проценты – чем больше процент времени, тем больше нагрузка, приводящая к развитию напряжения зрительного анализатора.

К оптическим приборам относятся те устройства, которые применяются для увеличения размеров рассматриваемого объекта – лупы, микроскопы, дефектоскопы, либо используются для повышения разрешающей способности прибора или улучшения видимости (бинокли), что также связано с увеличением размеров объекта. К оптическим приборам не относятся различные устройства для отображения информации (дисплеи), в которых оптика не используется – различные индикаторы и шкалы, покрытые стеклянной или прозрачной пластмассовой крышкой.

2.6. Показатель *«Наблюдение за экраном видеотерминала (часов в смену)»*

Согласно этому показателю фиксируется время (часы, минуты) непосредственной работы пользователя ВДТ с экраном дисплея в течение всего рабочего дня при вводе данных, редактировании текста или программ, чтении информации буквенной, цифровой, графической с экрана. Чем больше время фиксации взора на экран пользователя ВДТ, тем больше нагрузка на зрительный анализатор и тем выше напряженность труда.

Критерий «наблюдение за экранами видеотерминалов» следует применять для характеристики напряженности трудового процесса на всех рабочих местах, которые оборудованы средствами отображения информации как на электронно-лучевых, так и на дискретных (матричных) экранах (дисплеи, видеомодули, видеомониторы, видеотерминалы).

2.7. Показатель «Нагрузка на слуховой анализатор»

Степень напряжения слухового анализатора определяется по зависимости разборчивости слов в процентах от соотношения между уровнем интенсивности речи и «белого» шума. Когда помех нет, разборчивость слов равна 100 % – 1-й класс. Ко 2-му классу относятся случаи, когда уровень речи превышает шум на 10–15 дБА и соответствует разборчивости слов, равной 90–70 %, или на расстоянии до 3,5 м и т. п.

Наиболее часто встречаемой ошибкой при оценке напряженности трудового процесса является та, когда данным показателем характеризуется любая работа, проводящаяся в условиях повышенного уровня шума. Показателем «нагрузка на слуховой анализатор» необходимо характеризовать такие работы, при которых исполнитель в условиях повышенного уровня шума должен воспринимать на слух речевую информацию или другие звуковые сигналы, которыми он руководствуется в процессе работы. Примером работ, связанных с нагрузкой на слуховой анализатор, является труд телефониста производственной связи, звукооператора ТВ, радио, музыкальных студий.

2.8. Показатель «Нагрузка на голосовой аппарат (суммарное количество часов, наговариваемых в неделю)»

Степень напряжения голосового аппарата зависит от продолжительности речевых нагрузок. Перенапряжение голоса наблюдается при длительной непрерывной голосовой деятельности.

Наибольшие нагрузки (класс 3.1 или 3.2) отмечаются у лиц голосоречевых профессий (педагоги, воспитатели детских учреждений, вокалисты, чтецы, актеры, дикторы, экскурсоводы и т. д.). В меньшей степени такой вид нагрузки характерен для других профессиональных групп (авиадиспетчеры, телефонисты, руководители и т. д. – класс 2). Наименьшие значения критерия могут отмечаться в работе других профессий, таких, как лаборанты, конструкторы, водители различных транспортных средств (класс 1).

3. Эмоциональные нагрузки

3.1. Показатель «Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки»

Здесь рассматривается, в какой мере работник может влиять на результат собственного труда при различных уровнях сложности осуществляемой деятельности. С возрастанием сложности повышается степень ответственности, поскольку ошибочные действия приводят к дополнительным усилиям со стороны работника или всего коллектива, что соответственно приводит к увеличению эмоционального напряжения.

Таким образом, по данному показателю оценивается ответственность работника за качество элементов заданий вспомогательных работ, основной работы или конечной продукции.

Класс 1 – ответственность за качество действий или операций, являющихся элементом трудового процесса по отношению к его конечной цели, а ошибка исправляется самим работающим на основе самоконтроля или внешнего, формального контроля по типу «правильно–неправильно» (все виды подсобных работ, работа санитарки, уборщицы, грузчика и т. д.).

Класс 2 – ответственность за качество деятельности, являющейся технологическим циклом или крупным элементом техпроцесса по отношению к его конечной цели, а ошибка исправляется вышестоящим руководителем по типу указаний, «как необходимо сделать правильно» (рабочие строительных специальностей, ремонтный персонал).

Класс 3.1 – ответственность за весь технологический процесс или деятельность, а ошибка исправляется всем коллективом, группой, бригадой (диспетчерский персонал, мастера, бригадиры, начальники цехов основного производства), за исключением случаев, когда ошибка может привести к перечисленным в п.3.1 табл. 60 последствиям.

Класс 3.2 – ответственность за качество продукции, производимой всем структурным подразделением, или повышенная ответственность за результат собственной ошибки, если она может привести к остановке технологического процесса, поломке дорогостоящего или уникального оборудования либо к возникновению опасности для жизни других людей (водители, перевозящие пассажиров автотранспортных средств, пилоты пассажирских самолетов, машинисты локомотивов, капитаны судов, руководители предприятий и организаций).

3.2. Показатель «*Степень риска для собственной жизни*»

Мерой риска является вероятность наступления нежелательного события, которую с достаточной точностью можно выявить из статистических данных производственного травматизма на данном предприятии и аналогичных предприятиях отрасли. Например, сосуды и трубопроводы с давлением выше 5 ат, маслonaполненные вводы высоковольтного оборудования на напряжение выше 1000 В, сосуды, трубопроводы и арматура с температурой носителя выше 60 °С и др. могут создать риск для собственной жизни работника на рабочем месте.

Показателем «степень риска для собственной жизни» характеризуют лишь те рабочие места, где существует прямая опасность, т. е. рабочая среда таит угрозу непосредственно поражающей реакции (взрыв, удар, самовозгорание), в отличие от косвенной опасности, когда рабочая среда становится опасной при неправильном и непредусмотрительном поведении работающего.

Наиболее часто встречающимися видами происшествий, приводящих к несчастным случаям со смертельным исходом, являются дорожно-транспортные происшествия, падение с высоты, падение, обрушение и обвалы предметов и материалов, воздействие движущихся и вращающихся частей, разлетающихся предметов и деталей. Наиболее частыми источни-

ками травматизма являются автомобили, энергетическое оборудование, тракторы, металлорежущие станки.

Риск для собственной жизни связан не только с травмоопасностью, но может определяться и спецификой трудовой деятельности в определенных социально-экономических условиях в стране. Так, высокий риск для собственной жизни характерен для работников прокуратуры (прокуроры, помощники прокуроров, следователи) и других сотрудников правоохранительных органов.

3.3. Показатель «*Ответственность за безопасность других лиц*»

При оценке напряженности необходимо учитывать лишь прямую, а не опосредованную ответственность (последняя распределяется на всех руководителей), т. е. такую, которая вменяется должностной инструкцией.

Как правило, это руководители первичных трудовых коллективов – мастера, бригадиры, отвечающие за правильную организацию работы в потенциально опасных условиях и следящие за выполнением инструкций по охране труда и технике безопасности; работники, чья ответственность исходит из самого характера работы – врачи некоторых специальностей (хирурги, реаниматологи, травматологи, воспитатели детских дошкольных учреждений, авиадиспетчеры), и лица, управляющие потенциально опасными машинами и механизмами, например, водители транспортных средств, пилоты пассажирских самолетов, машинисты локомотивов.

3.4. Показатель «*Количество конфликтных производственных ситуаций за смену*»

Наличие конфликтных ситуаций в производственной деятельности ряда профессий (сотрудники всех звеньев прокуратуры, системы МВД, преподаватели и др.) существенно увеличивают эмоциональную нагрузку и подлежат количественной оценке. Количество конфликтных ситуаций учитывается на основании хронометражных наблюдений.

4. *Монотонность нагрузок*

4.1 и 4.2. Показатель «*Число элементов (приемов), необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций*» и «*Продолжительность (секунды) выполнения простых производственных заданий или повторяющихся операций*»

Чем меньше число выполняемых приемов и чем короче время, тем соответственно выше монотонность нагрузок. Данные показатели наиболее выражены при конвейерном труде (классы 3.1–3.2). Эти показатели характеризуют так называемую «моторную» монотонию.

Необходимым условием для отнесения операций и действий к монотонным является не только их частая повторяемость и малое количество приемов, что может наблюдаться и при других работах, но и их однообразие и, самое главное, их низкая информационная содержательность, когда действия и операции производятся автоматически и практически не тре-

буют пристального внимания, переработки информации и принятия решений, т. е. практически не задействуют «интеллектуальные» функции.

4.3. Показатель «*Время активных действий (в процентах к продолжительности смены)*»

Наблюдение за ходом технологического процесса не относится к «активным действиям». Чем меньше время выполнения активных действий и больше время наблюдения за ходом производственного процесса, тем соответственно выше монотонность нагрузок. Наиболее высокая монотонность по этому показателю характерна для операторов пультов управления химических производств (класс 3.1–3.2).

4.4. Показатель «*Монотонность производственной обстановки (время пассивного наблюдения за ходом техпроцесса, в процентах от времени смены)*»

Чем больше время пассивного наблюдения за ходом технологического процесса, тем более монотонной является работа. Данный показатель, так же как и предыдущий, наиболее выражен у операторов, работающих в режиме ожидания (операторы пультов управления химических производств, электростанций и др.) – класс 3.2.

5. Режим работы

5.1. Показатель «*Фактическая продолжительность рабочего дня*»

Этот показатель выделен в самостоятельную рубрику, так как независимо от числа смен и ритма работы фактическая продолжительность рабочего дня колеблется от 6–8 ч до 12 ч и более. Чем продолжительнее работа по времени, тем больше суммарная за смену нагрузка и соответственно выше напряженность труда.

5.2. Показатель «*Сменность работы*»

Этот показатель определяется на основании внутрипроизводственных документов, регламентирующих распорядок труда на данном предприятии, организации. Самый высокий класс 3.2 характеризуется нерегулярной сменностью с работой в ночное время.

5.3. Показатель «*Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность (без учета обеденного перерыва)*»

К регламентированным перерывам следует относить только те перерывы, которые введены в регламент рабочего времени на основании официальных внутрипроизводственных документов, таких, как коллективный договор, приказ директора предприятия или организации, либо на основании государственных документов – санитарных норм и правил, отраслевых правил по охране труда и др.

Недостаточная продолжительность или отсутствие регламентированных перерывов усугубляет напряженность труда, поскольку отсутствует элемент кратковременной защиты временем от воздействия факторов трудового процесса и производственной среды.

Общая оценка напряженности трудового процесса

Независимо от профессиональной принадлежности (профессии) учитываются все 23 показателя, перечисленные в табл. 60. Не допускается выборочный учет каких-либо отдельно взятых показателей для общей оценки напряженности труда.

По каждому из 23 показателей в отдельности определяется свой класс условий труда. В том случае, если по характеру или особенностям профессиональной деятельности какой-либо показатель не представлен (например, отсутствует работа с экраном видеотерминала или оптически-ми приборами), то по данному показателю ставится 1-й класс (оптимальный) – напряженность труда легкой степени.

При окончательной оценке напряженности труда принимают следующую общую оценку.

«Оптимальный» (1-й класс) устанавливается в случаях, когда 17 и более показателей имеют оценку 1-го класса, а остальные относятся ко 2-му классу. При этом отсутствуют показатели, относящиеся к 3-му (вредному) классу.

«Допустимый» (2-й класс) устанавливается в следующих случаях:

– когда шесть и более показателей отнесены ко 2-му классу, а остальные – к 1-му классу;

– когда от одного до пяти показателей отнесены к 3.1 и/или 3.2 степеням вредности, а остальные показатели имеют оценку 1-го и/или 2-го классов.

«Вредный» (3-й) класс устанавливается в случаях, когда шесть или более показателей отнесены к 3-му классу (обязательное условие).

При соблюдении этого условия труд напряженный 1-й степени (3.1):

– когда шесть показателей имеют оценку только класса 3.1, а оставшиеся показатели относятся к 1-му и/или 2-му классам;

– когда от трех до пяти показателей относятся к классу 3.1, а от одного до трех показателей отнесены к классу 3.2.

Труд напряженный 2-й степени (3.2):

– когда шесть показателей отнесены к классу 3.2;

– когда более шести показателей отнесены к классу 3.1;

– когда от одного до пяти показателей отнесены к классу 3.1, а от четырех до пяти показателей – к классу 3.2;

– когда шесть показателей отнесены к классу 3.1 и имеются от одного до пяти показателей класса 3.2.

В тех случаях, когда более шести показателей имеют оценку 3.2, напряженность трудового процесса оценивается на одну степень выше – класс 3.3.

Пример расчета напряженности трудового процесса приведен в приложении 5.

2.12. ОБЩАЯ ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА

Условия труда на рабочем месте отвечают гигиеническим требованиям и относятся к 1-му или 2-му классу, если фактические значения уровней вредных факторов находятся в пределах оптимальных или допустимых величин соответственно. Если уровень хотя бы одного фактора превышает допустимую величину, то условия труда на таком рабочем месте, в зависимости от величины превышения как по отдельному фактору, так и при их сочетании, могут быть отнесены к 1–4-й степеням 3-го класса вредных или 4-му классу опасных условий труда.

Для установления класса условий труда превышение ПДК, ПДУ могут быть зарегистрированы в течение одной смены, если она типична для данного технологического процесса. При нетипичном или эпизодическом (в течение недели, месяца) воздействии оценку условий труда проводят по эквивалентной экспозиции и/или максимальному уровню фактора, а в сложных случаях – по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Общую оценку устанавливают:

- по наиболее высокому классу и степени вредности;
- в случае сочетанного действия трех и более факторов, относящихся к классу 3.1, общая оценка условий труда соответствует классу 3.2;
- при сочетании двух и более факторов классов 3.2, 3.3, 3.4 условия труда оцениваются соответственно на одну степень выше.

3. ТРАВМОБЕЗОПАСНОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ

Травмоопасность – степень профессионального риска травмирования работника в результате несчастного случая на производстве. Несчастные случаи на производстве – это события, в результате которых работник получил телесные повреждения (травмы), в том числе нанесенные другим лицом; тепловой удар, ожог, обморожение, утопление, поражение электрическим током, молнией, излучением; укусами и другими телесными повреждениями, нанесенными животными и насекомыми, повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций и т. д.

Травмобезопасность – соответствие рабочих мест требованиям безопасности труда, исключающим травмирование работников в условиях, установленных нормативными правовыми актами по охране труда.

Оценка травмобезопасности рабочих мест проводится на соответствие их требованиям безопасности труда.

Основными объектами оценки травмобезопасности рабочих мест являются производственное оборудование; приспособления и инструменты; обеспеченность средствами обучения и инструктажа. Указанные объекты оцениваются на соответствие требованиям нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда.

К производственному оборудованию относятся машины, механизмы, аппараты, сосуды, линии, агрегаты, транспортные и другие устройства и средства, эксплуатируемые в организации.

При аттестации рабочих мест по травмобезопасности предполагается:

- выявление травмоопасных факторов;
- установление соответствия фактического состояния рабочего места требованиям безопасности;
- определение достаточности организационного обеспечения проведения работ;
- экспертная оценка травмобезопасности рабочего места.

Перед оценкой травмобезопасности рабочих мест проверяется наличие, правильность ведения документации и соблюдение требований нормативных документов в части обеспечения безопасности труда в соответствии с технологическим процессом.

Оценка травмобезопасности рабочих мест проводится путем сопоставления фактического состояния объектов оценки (производственного оборудования, приспособлений и инструмента, а также обеспечения средствами обучения и инструктажа) с требованиями нормативных правовых актов, эксплуатационных и технологических документов, предусматривающих обеспечение на рабочих местах безопасных условий труда, т. е. условий труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или)

опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов.

Оценка оборудования, приспособлений и инструмента по фактору травмобезопасности проводится на основе действующих и распространяющихся на них нормативно-правовых актов по охране труда: государственных и отраслевых стандартов, правил устройства и безопасной эксплуатации, строительных норм и правил, правил по охране труда, методических указаний, постановлений и положений, инструкций по охране труда и других нормативных правовых актов по охране труда, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, а также органами по труду субъектов Российской Федерации.

В случаях, когда оборудование и используемые инструменты и приспособления на рабочих местах изготовлены до введения в действие распространяющихся на них нормативных правовых актов или когда эти документы не разработаны и не утверждены в установленном порядке, аттестация проводится на соответствие требованиям общегосударственных нормативных правовых актов, обеспечивающих на рабочих местах выполнение требований травмобезопасности [56]. Схема оценки травмобезопасности рабочих мест приведена на рис. 3.

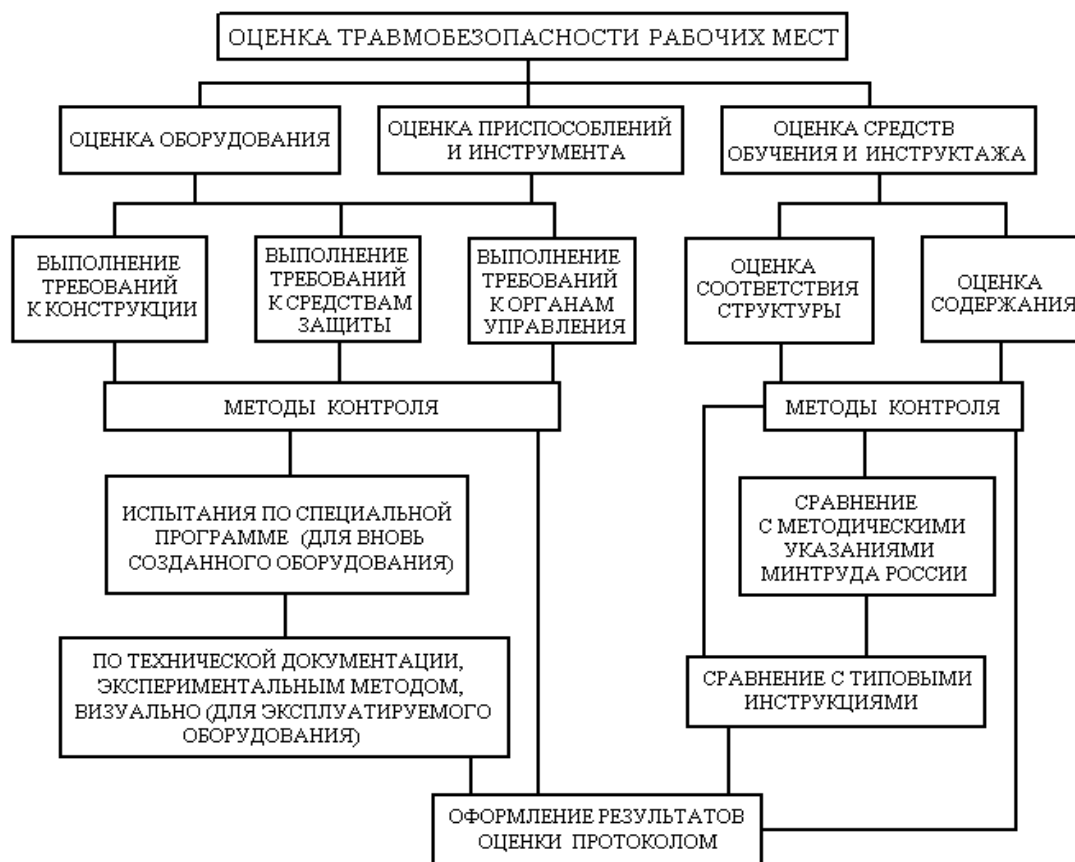


Рис. 3. Общая схема оценки травмобезопасности рабочих мест

Относящимися к травмобезопасности являются требования:

- к защите от механических воздействий;
- защите от воздействия электрического тока; защите от воздействия повышенных или пониженных температур;
- защите от воздействия активных химических и ядовитых веществ.

При оценке травмобезопасности производственного оборудования в первую очередь следует проверить оборудование на соответствие ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» [57], а также ГОСТ 12.2.061–81 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам» [58].

При оценке травмобезопасности проводятся пробные пуски и остановки производственного оборудования лицами, ответственными за его эксплуатацию, с соблюдением требований безопасности.

Независимо от года выпуска и отраслевой принадлежности применяемых на рабочем месте производственного оборудования, приспособлений и инструментов оценка их травмобезопасности проводится на соответствие следующим требованиям:

- наличие средств защиты работников от воздействия движущихся частей оборудования, приспособлений и инструментов, являющихся источником опасности, а также разлетающихся предметов, деталей и т.п. – ГОСТ 12.2.062–81 ССБТ «Оборудование производственное. Ограждения защитные» [59];

- органы управления производственным оборудованием должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.064–81 ССБТ «Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности» [60];

- наличие и соответствие нормативным требованиям сигнальной окраски и знаков безопасности, ГОСТ 12.4.026–01 ССБТ «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения» [61];

- устройство ограждений трубопроводов, гидро-, паро-, пневмосистем, предохранительных клапанов, кабелей и других элементов, повреждение которых может вызвать опасность;

- наличие устройств (ручек) для перемещения частей оборудования вручную при ремонтных и монтажных работах;

- исключение опасности, вызванной разбрызгиванием обрабатываемых и (или) используемых при эксплуатации производственного оборудования материалов и веществ в рабочую зону, падением или выбрасыванием предметов (например, инструмента, заготовок);

- исключение опасности, вызванной разрушением конструкций, элементов зданий, обрушением пород и других элементов в карьерах, шахтах и т. п.;

- наличие в ограждениях фиксаторов, блокировок, элементов, обеспечивающих прочность и жесткость, герметизирующих элементов;

– обеспечение функционирования средств защиты в течение действия соответствующего опасного или вредного производственного фактора;

– наличие на пульте управления сигнализаторов нарушения нормального функционирования производственного оборудования, а также средств аварийной остановки;

– исключение возникновения опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении, а также повреждении цепи управления энергоснабжением (самопроизвольного пуска при восстановлении энергоснабжения, невыполнение уже выданной команды на остановку, падение и выбрасывание подвижных частей производственного оборудования и закрепленных на нем предметов);

– исключение падения и выбрасывания подвижных частей производственного оборудования и закрепленных на нем предметов;

– осуществление защиты электрооборудования, электропроводки (в том числе заземления) от механических воздействий, грызунов и насекомых, проникновения растворителей, выполнение соединений проводов и кабелей в соединительных коробках, внутри корпусов электротехнических изделий, аппаратов, машин;

– исключение контакта горячих частей оборудования с открытыми частями кожных покровов работающих, с пожаровзрывоопасными веществами, если контакт может явиться причиной ожога, пожара или взрыва;

– соответствие размеров проходов и проездов нормативным требованиям;

– соответствующее расположение и исполнение средств управления (в том числе средств аварийной остановки) для транспортных средств;

– безопасность трасс транспортных средств, оснащение их средствами защиты и знаками безопасности.

– наличие инструкций по охране труда и соответствие их нормативным документам, а в необходимых случаях наличие удостоверений о прохождении специального обучения по охране труда и проверке знаний требований нормативных правовых актов по охране труда;

– наличие и соответствие требованиям охраны труда производственного оборудования, инструмента и приспособлений.

Выводы о состоянии производственного оборудования, инструмента и приспособлений даются с указанием пунктов (параграфов) нормативных правовых актов, содержанию которых не соответствует оборудование, инструменты и приспособления, а также с указанием, в чем заключается данное несоответствие.

При оценке обеспеченности рабочих мест средствами обучения и инструктажа по охране труда проверяется:

– наличие инструкций (перечень инструкций по охране труда, а также комплект этих инструкций должен храниться у руководителя организации или структурного подразделения, инструкции по охране труда должны

быть выданы работникам на руки под расписку в личной карточке инструктажа или вывешены на рабочих местах или участках, или должны храниться в ином месте, доступном для работников);

– правильность оформления инструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ «Организация обучения безопасности труда» [62] (инструкция должна иметь наименование, отметки об утверждении работодателем и о согласовании с соответствующим профсоюзным либо иным уполномоченным работниками представительным органом, а также даты утверждения и согласования) и методическими рекомендациями по разработке государственных нормативных требований охраны труда [63];

– срок действия, а также своевременность пересмотра инструкций (пересмотр инструкций должен производиться не реже одного раза в пять лет; действие инструкции может продлеваться на следующий срок, о чем делается запись на титульном листе инструкции с указанием даты и подписью должностного лица; инструкции досрочно пересматриваются при изменении условий труда и требований безопасности);

– соответствие инструкций действующим нормативным правовым актам (инструкции разрабатываются на основе межотраслевой или отраслевой типовой инструкции по охране труда, а при ее отсутствии – межотраслевых правил или отраслевых правил по охране труда, требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций-изготовителей оборудования, а также технологической документации организации);

– содержание инструкции (инструкция должна содержать общие требования безопасности, а также требования безопасности перед началом работы, во время работы, в аварийных ситуациях и по окончании работы, изложенные применительно к профессии работника или виду выполняемой работы с учетом конкретных условий рабочего места).

Инструкции для работников, занятых взрывными работами, обслуживанием электрических установок или устройств, грузоподъемных машин, котельных установок, работающих под давлением сосудов и для других работников, требования безопасности труда которых установлены в межотраслевых и отраслевых актах, утвержденных федеральными органами надзора России, разрабатываются на основе указанных актов и утверждаются в порядке, установленном этими органами.

По результатам проверки отмечается обеспеченность рабочих мест инструкциями по охране труда и соответствие этих инструкций нормативным требованиям.

Оценка подготовки персонала к безопасному труду включает:

– проверку прохождения работником инструктажа по охране труда (а также своевременности прохождения инструктажа), в том числе вводного, первичного и на рабочем месте, повторного, внепланового, целевого, а

также правильность оформления прохождения инструктажа. Вводный инструктаж проводится со всеми принимаемыми на работу. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится до начала производственной деятельности, а повторный – не реже одного раза в полугодие с персоналом, который связан с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов. Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного и повторного инструктажа, утверждается руководителем организации. Внеплановый инструктаж проводится при незначительных перерывах в работе и в ряде других случаев. Целевой инструктаж проводят при выполнении разовых работ и работ повышенной опасности, на которые оформляется наряд-допуск;

- проверку прохождения обучения и контроля знаний по охране труда руководителей и специалистов предприятий, связанных с организацией, руководством и проведением работы непосредственно на рабочих местах и производственных участках, с осуществлением надзора и технического контроля над проведением работ. Проверка знаний по охране труда поступивших на работу руководителей и специалистов проводится не позднее одного месяца после назначения на должность, для работающих руководителей и специалистов – периодически, не реже одного раза в три года [64];

- проверку прохождения персоналом, эксплуатирующим оборудование повышенной опасности, обучения и контроля знаний специальных правил безопасности, регламентирующих эксплуатацию данного оборудования;

- проверку полномочия экзаменационных комиссий;

- проверку прохождения подготовки и аттестации работников организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты, в области промышленной безопасности. Аттестация руководителей и специалистов проводится периодически, в сроки, установленные правилами безопасности, но не реже чем один раз в три года; аттестация рабочих – не реже чем один раз в год.

Проверка осуществляется по журналам регистрации инструктажей или личным карточкам прохождения обучения, протоколам заседания комиссий по проверке знаний, удостоверениям о прохождении проверки.

Кроме требований безопасности к производственному оборудованию, приспособлениям, инструментам, средствам обучения и инструктажа, должны быть приняты во внимание специальные для конкретных видов рабочих мест требования к территории, к элементам зданий и сооружений. Например, особые требования при следовании на место выполнения работ, к устройству противоскользящих покрытий пола, к облицовке стен, укреплению сводов в шахтах, устройству и расположению аварийных выходов в тепловых пунктах и т. п. Указанные требования безопасности включаются, как правило, в комплекс требований безопасности к производственному оборудованию.

Оценка травмобезопасности рабочих мест, имеющих объекты, контролируемые федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на проведение государственного надзора и контроля в установленной сфере деятельности, проводится в соответствии с вышеизложенными требованиями. В протоколах оценки травмобезопасности рабочих мест, подконтрольных государственному надзору, следует дополнительно указывать наличие необходимых разрешений на пуск производственного оборудования в эксплуатацию и (или) его отдельных составных частей, прохождения технических освидетельствований и т. п.

При обследовании рабочих мест выявляют и фиксируют отклонения от требований безопасности. Окончательное заключение о травмобезопасности рабочего места только на основании соответствия (или несоответствия) фактического состояния требованиям безопасности недопустимо. Например, при таком формальном подходе вполне вероятно ситуация, когда рабочее место библиотекаря или бухгалтера будет отнесено к более высокому классу травмобезопасности (при наличии незначительных отклонений от требований безопасности), чем рабочее место составителя поездов или проводника (при соблюдении требований безопасности).

Травмобезопасность характеризуется не только уровнем состояния охраны труда, т. е. соблюдением требований безопасности, но также следующим:

- тяжестью возможных последствий воздействия травмоопасных факторов на работников;
- отнесением работы к категории повышенной опасности (работы на высоте, верхолазные работы, работы под водой, работы под землей, работы в замкнутом пространстве, работы с взрывчатыми материалами и т. п.);
- категорией помещения по опасности поражения электрическим током (без повышенной опасности, с повышенной опасностью, особо опасные помещения) [65];
- категорией производств по взрывоопасности (категории А, Б, В, Г, Д) [65];
- отнесением оборудования к категории повышенной опасности (электроустановки [67], грузоподъемные устройства и сооружения [68], сосуды, работающие под давлением [69] и др.);
- отнесением производственных объектов к категории опасных производственных объектов с позиций промышленной безопасности [70].

Травмобезопасность рабочего места оценивается по одному из трех классов опасности:

класс 1 (оптимальные условия труда) – на рабочем месте не выявлено ни одного нарушения требований охраны труда, отобранных для оценки травмобезопасности, не производятся работы, связанные с ремонтом производственного оборудования, зданий и сооружений, работы по-

вышенной опасности и другие работы, требующие специального обучения по охране труда;

класс 2 (допустимые условия труда) – на рабочем месте не выявлено ни одного нарушения требований охраны труда, отобранных для оценки травмобезопасности, производятся работы, связанные с ремонтом производственного оборудования, зданий и сооружений, работы повышенной опасности и другие работы, требующие специального обучения по охране труда; эксплуатация производственного оборудования с превышенным сроком службы (выработанным ресурсом), если это не запрещено специальными требованиями безопасности на это оборудование; выявлены повреждения и (или) неисправности средств защиты, не снижающие их защитных функций;

класс 3 (опасные условия труда) – на рабочем месте выявлено одно и более нарушение требований охраны труда, отобранных для оценки травмобезопасности.

По результатам оценки травмобезопасности рабочего места оформляется протокол. В протоколе приводятся сведения о рабочем месте, дата проведения оценки, таблица с результатами оценки (см. приложение 6).

В протоколе в графе «Требования нормативных правовых актов по охране труда к травмобезопасности рабочего места» допускается указывать лишь номера пунктов проверяемых требований применяемых нормативных правовых актов по охране труда;

в графе «Фактическое состояние объектов оценки травмобезопасности на рабочем месте» – описание фактического состояния объекта оценки травмобезопасности на рабочем месте по соответствующему требованию применяемого нормативного правового акта по охране труда (указываются установленные ограждения, блокировки, знаки безопасности и другие устройства и приспособления, обеспечивающие охрану труда на рабочем месте);

в графе «Оценка соответствия травмобезопасности рабочего места нормативным правовым актам по охране труда» – краткая оценка соответствия фактического состояния объекта оценки травмобезопасности рабочего места требованиям нормативных правовых актов по охране труда;

в графе «Необходимые мероприятия» – мероприятия по обеспечению соответствия фактического состояния объектов оценки травмобезопасности рабочих мест нормативным требованиям охраны труда.

На рабочих местах, где отсутствуют объекты оценки травмобезопасности рабочих мест, протокол не составляется.

По результатам оценки травмобезопасности рабочего места в протоколе приводятся краткие выводы, в которых либо констатируется полное соответствие рабочего места требованиям охраны труда, либо указывается, каким пунктам нормативных правовых актов по охране труда не соответствует оцениваемое рабочее место, устанавливается уровень условий труда

по фактору травмобезопасности. Протокол подписывается специалистами, проводившими оценку, представителем организации, в которой проводилась оценка травмобезопасности рабочих мест. В случае привлечения Аттестующей организации протокол подписывается ответственным лицом этой организации и заверяется ее печатью. Результаты оценки травмобезопасности рабочего места с указанием уровня (класса) условий труда по травмобезопасности вносятся в Карту аттестации рабочего места.

4. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТНИКОВ

Работодатель в соответствии со ст. 221 ТК РФ должен обеспечивать работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты в соответствии с условиями труда. Средство индивидуальной защиты (СИЗ) – средство, которое предотвращает или уменьшает воздействие на одного работающего опасных и вредных производственных факторов.

СИЗ следует применять в тех случаях, когда безопасность работ не может быть обеспечена конструкцией оборудования, организацией производственных процессов, архитектурно-планировочными решениями и средствами коллективной защиты. СИЗ служат для устранения или уменьшения воздействия на одного работника вредных и (или) опасных производственных факторов. Приобретение СИЗ и обеспечение ими работников в соответствии с требованиями охраны труда производится за счет работодателя. Затраты на приобретение СИЗ в соответствии с Типовыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты относятся к материальным расходам, которые уменьшают налогооблагаемый доход организации. Работникам СИЗ выдаются бесплатно со сроком носки один год. Только утепленные спецодежда и спецобувь выдаются с другим сроком носки в соответствии с климатическим поясом. Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (в редакции постановлений Минтруда РФ от 29.10.99 № 39 и от 03.02.04 № 7) разрешают работодателю выдавать работникам два комплекта СИЗ с удвоенным сроком носки, чтобы работодатель действительно смог правильно и своевременно организовать стирку, чистку и ремонт выдаваемой работникам спецодежды.

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения подразделяются на классы:

- костюмы изолирующие: пневмокостюмы, гидроизолирующие костюмы, скафандры;
- средства защиты органов дыхания: противогазы, респираторы, самоспасатели, пневмошлемы, пневмомаски, пневмокуртки;
- одежда специальная защитная: тулупы, пальто, полупальто, полуботинки, накидки, плащи, полуплащи, халаты, костюмы, куртки, рубашки, брюки, шорты, комбинезоны, полукombineзоны, жилеты, платья, сарафаны, блузы, юбки, фартуки, наплечники;
- средства защиты ног: сапоги, сапоги с удлинённым голенищем, сапоги с укороченным голенищем; полусапоги, ботинки, полуботинки, туфли, бахилы, галоши, боты, тапочки (сандалии), унты, чупьяки, щитки, ботфорты, наколенники, портянки;
- средства защиты рук: рукавицы, перчатки, полуперчатки, наладонники, напульсники, нарукавники, налокотники;

- средства защиты головы: каски защитные, шлемы, подшлемники, шапки, береты, шляпы, колпаки, косынки, накомарники;
- средства защиты глаз: очки защитные;
- средства защиты лица: щитки защитные лицевые;
- средства защиты органов слуха: противошумные шлемы, противошумные вкладыши, противошумные наушники;
- средства защиты от падений с высоты и другие предохранительные средства: предохранительные пояса, тросы, ручные захваты, манипуляторы, наколенники, налокотники, наплечники;
- средства дерматологические защитные: очистители кожи, защитно-профилактические мази, пасты, кремы.

Изолирующие костюмы – средства индивидуальной защиты, изолирующие работающего от окружающей среды и обеспечивающие его защиту от всевозможных вредных и опасных производственных факторов. В зависимости от способа подачи воздуха в подкостюмное пространство изолирующие костюмы подразделяются на шланговые и автономные. Технические требования к изолирующим костюмам регламентированы ГОСТ 12.4.064–84 ССБТ «Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний» [71].

Средства индивидуальной защиты органов дыхания – различные технические устройства и приспособления, обеспечивающие защиту работающих от опасных и вредных веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также от недостатка в нем кислорода. По принципу действия данные средства защиты делятся на фильтрующие (при применении которых вдыхаемый работающим воздух очищается от вредных примесей с помощью фильтров и сорбентов) и изолирующие (шланговые и автономные дыхательные аппараты, с помощью которых органы дыхания изолируются от окружающей среды, а воздух поступает из чистой зоны или из источника дыхательной смеси). В зависимости от назначения средства индивидуальной защиты органов дыхания делятся на противогазовые, противопылевые и газопылезащитные. Данные средства защиты должны отвечать требованиям, установленным ГОСТ 12.4.041–89 ССБТ «Средства защиты органов дыхания. Общие технические требования» [72].

Спецодежда предназначена для обеспечения защиты тела человека от различных производственных факторов при сохранении нормального функционального состояния и работоспособности человека. Все виды спецодежды классифицируют по защитным свойствам. Условное обозначение защитных свойств указывается на спецодежде.

Требования к спецодежде устанавливаются ГОСТ 12.4.016–83 ССБТ «Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества» [73], а также другими ГОСТами по отдельным видам одежды специальной защитной. Общим требованием, предъявляемым к спецодежде независимо от ее защитных свойств, является обеспечение нормального теплового

состояния работающего. Спецодежда выпускается определенных (стандартных) размеров.

Специальная обувь предназначена для защиты ног от вредного воздействия производственной среды: высоких температур, лучистой энергии, искр и брызг расплавленного металла, электрического тока, агрессивных веществ (кислот, щелочей, растворителей) и метеорологических факторов (холода, влаги и т. п.).

В зависимости от применяемых материалов различают кожаную, резиновую и валяную обувь. Спецобувь выпускается стандартных размеров. Требования к спецобуви устанавливаются ГОСТ 12.4.127–83 ССБТ «Обувь специальная защитная. Номенклатура показателей качества» [74], а также другими ГОСТами по отдельным видам обуви.

Средства индивидуальной защиты рук предназначены для защиты от воздействий производственных факторов, которые могут стать причиной травм рук и кожных заболеваний. Номенклатура показателей качества стандартизирована ГОСТ 12.4.020–82 ССБТ «Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества» [75].

Средства индивидуальной защиты глаз и лица предназначены для защиты от воздействия твердых частиц, брызг жидкостей и расплавленного металла, пыли, раздражающих газов и различных видов излучений. Конструктивно эти средства защиты выполнены в виде очков, щитков или масок различных конструкций, снабженных бесцветными стеклами или специальными светофильтрами различных марок (ГОСТ 12.4.013–97 ССБТ «Очки защитные. Общие технические требования»; ГОСТ 12.4.023–84 ССБТ «Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля» [76, 77]).

Основными средствами индивидуальной защиты головы работающих являются защитные каски, которые защищают голову от механических повреждений, а также от поражения током в случае прикосновения к токонесущим деталям. На касках крепятся противошумные наушники, щитки для сварщиков, прозрачные экраны для защиты глаз и лица, индивидуальные осветительные приборы. Требования к защитным каскам установлены ГОСТ 12.4.128–83 ССБТ «Каски защитные. Общие технические условия (1–VII–84, 2–XII–88, 3–II–2000)» [78].

Средства индивидуальной защиты органов слуха по конструктивному исполнению подразделяют на наушники, вкладыши и шлемы. Основные требования к средствам индивидуальной защиты органов слуха установлены ГОСТ 12.4.051–99 ССБТ «Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы» [79].

Обеспеченность работников СИЗ следует оценивать при наличии результатов гигиенической оценки условий труда и факторов травмобезопасности рабочего места. Оценка соответствия выданных СИЗ фактическому состоянию условий труда производится путем сравнения парамет-

ров условий труда с маркировкой СИЗ, предусмотренной требованиями их классификации по защитным свойствам.

Оценка обеспеченности работников СИЗ осуществляется посредством сопоставления фактически выданных средств с нормами бесплатной выдачи рабочим и служащим сертифицированной специальной одежды, специальной обуви, а также смывающих и обезвреживающих средств и правилами, утвержденными в установленном порядке, а также путем проверки соблюдения правил обеспечения СИЗ (наличие личной карточки учета, заполненной в установленном порядке, форма карточки приведена в приложении 7). Проверяется, производится ли контроль возврата СИЗ с истекшим сроком использования. В случае отсутствия СИЗ у работника указывается причина, по которой они были не выданы. Выдаваемые работнику СИЗ должны соответствовать его полу, росту и размеру.

При замене в отдельных случаях одного вида средств индивидуальной защиты, предусмотренных Типовыми отраслевыми нормами, другим, обеспечивающим полную защиту от опасных и вредных производственных факторов в соответствии с особенностями производства (комбинезон хлопчатобумажный может быть заменён костюмом хлопчатобумажным, и наоборот; костюмом хлопчатобумажный – полуккомбинезоном с рубашкой (блузой) или сарафаном с блузкой, и наоборот; костюмом суконный – костюмом хлопчатобумажным с огнезащитной или кислотозащитной пропиткой, и наоборот; костюмом брезентовый – костюмом хлопчатобумажным с огнезащитной или водоотталкивающей пропиткой, и наоборот; ботинки (полусапоги) кожаные – сапогами кирзовыми, и наоборот; валенки – сапогами кирзовыми, и наоборот) следует проверить, была ли согласована работодателем эта замена с Государственным инспектором труда.

При оценке обеспеченности работников СИЗ одновременно производится оценка соответствия выданных СИЗ фактическому состоянию условий труда на рабочем месте путем сравнения параметров условий труда с маркировкой СИЗ, предусмотренной требованиями их классификации по защитным свойствам. Проводится проверка наличия сертификата соответствия СИЗ при условии включения СИЗ в Номенклатуру продукции и услуг (работ), подлежащих обязательной сертификации, и номенклатуру продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии. Номенклатура продукции, соответствие которой может быть подтверждено декларацией о соответствии, утверждена постановлением Госстандарта России от 30 июля 2002 г. № 64 (по заключению Минюста России данный документ в государственной регистрации не нуждается – письмо Минюста России от 3 сентября 2002 г. № 07/8285-ЮД).

Средства индивидуальной защиты нуждаются в своевременном и качественном уходе: химчистке, стирке, сушке, ремонте, дегазации, дезактивации, дезинфекции, обеззараживании и обеспыливании спецодежды и других средств защиты. Не допускается работа в неисправных, неотремон-

тированных, загрязненных спецодежде и спецобуви, а также с другими неисправными средствами индивидуальной защиты. В соответствии с установленными стандартами (указанными в инструкции по эксплуатации СИЗ) должны проводиться регулярные проверки исправности средств индивидуальной защиты (респираторов, противогазов, самоспасателей, предохранительных поясов, касок и т. д.), а также своевременная замена фильтров, стекол и других частей средств индивидуальной защиты с поврежденными защитными свойствами. После проверки исправности на средствах индивидуальной защиты должна быть сделана отметка (клеймо, штамп) о сроках последующего испытания.

Срок службы средства индивидуальной защиты указывается в инструкции по эксплуатации, стандартах, технических условиях на конкретные виды СИЗ.

При оценке условий труда проверяется соблюдение сроков службы, качество ухода за средствами индивидуальной защиты, исправность средств защиты, своевременность испытаний и проверок исправности средств защиты.

Оценка обеспеченности работников СИЗ на рабочем месте оформляется протоколом (приложение 8), за исключением случаев, когда выдача средств индивидуальной защиты не предусмотрена нормами и не требуется по фактическому состоянию условий труда.

В протоколе формулируются предложения по совершенствованию норм выдачи СИЗ для оцениваемого места, например, по замене на другое СИЗ, аналогичное по назначению, но с подтвержденной сертификатом соответствия эффективностью. Если в процессе аттестации выявляется, что работник выполняет и другие работы, а не только по своей основной профессии, то в протокол следует внести предложение по увеличению номенклатуры выдаваемых работнику СИЗ в соответствии с работами по совмещаемой профессии.

Рабочее место считается соответствующим требованиям обеспеченности работников СИЗ при условии соблюдения требований:

- соответствие выданных средств индивидуальной защиты действующим Типовым отраслевым нормам;
- соответствие выданных средств индивидуальной защиты фактическому состоянию условий труда на рабочем месте;
- наличие сертификата соответствия или декларации соответствия и инструкции по эксплуатации (если это необходимо);
- наличие заполненной в установленном порядке личной карточки учета выдачи СИЗ.

При наличии одного и более несоответствий рабочее место считается не соответствующим требованиям обеспеченности работников СИЗ.

В тех случаях, когда такие средства индивидуальной защиты, как предохранительный пояс, диэлектрические калоши и перчатки, диэлектри-

ческий резиновый коврик, защитные очки и щитки, респиратор, противогаз, наплечники, налокотники, самоспасатели, антифоны, заглушки, шумозащитные шлемы, светофильтры, виброзащитные рукавицы и др., не указаны в Типовых отраслевых нормах, они могут быть выданы работодателем работникам на основании аттестации рабочих мест в зависимости от характера выполняемых работ.

Протокол должен быть подписан лицом, проводившим оценку, представителем организации, в которой проводилась оценка, и ответственным лицом Аттестующей организации, заверяется печатью организации, проводившей оценку.

В соответствии с Р2.2.2006–05 [5] по согласованию с территориальными управлениями Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) условия труда при применении эффективных, имеющих сертификат соответствия средств индивидуальной защиты условиям труда по тому фактору, от которого защищают СИЗ, могут быть оценены как менее вредные (на одну ступень, но не ниже класса 3.1).

5. ОСОБЕННОСТИ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ЖЕНЩИН

Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 162 [80]. Этот перечень включает работы, связанные с подъемом и перемещением тяжестей вручную в случае превышения установленных норм предельно допустимых нагрузок для женщин. Женщинам запрещено выполнять большинство подземных работ, отдельные виды работ в металлообработке, строительстве, горной промышленности, геологоразведке, геодезии и топографии, при бурении скважин, добыче нефти и газа, в черной и цветной металлургии, ремонте оборудования электростанций и сетей и др.

На железнодорожном транспорте запрещено применение труда женщин по следующим профессиям и отдельными категориями рабочих:

- аккумуляторщик, занятый ремонтом свинцовых аккумуляторов;
- водитель дрезины и его помощник, работающие на железнодорожных линиях широкой колеи;
- кондуктор грузовых поездов;
- кочегар паровозов в депо;
- машинист дизельпоезда и его помощник;
- машинист мотовоза и его помощник, работающие на железнодорожных линиях широкой колеи;
- машинист паровоза и его помощник;
- машинист тепловоза и его помощник;
- машинист тягового агрегата и его помощник;
- машинист электровоза и его помощник;
- машинист электропоезда и его помощник;
- монтер пути (при превышении установленных норм предельно допустимых нагрузок для женщин при подъеме и перемещении тяжестей вручную);
- носильщик, занятый перемещением багажа и ручной клади;
- осмотрщик-ремонтник вагонов;
- пробивальщик-продувальщик труб;
- проводник по сопровождению грузов и спецвагонов, занятый сопровождением грузов на открытом подвижном составе;
- промывальщик котлов паровозов;
- пропитчик пиломатериалов и изделий из древесины, занятый на пропитке с применением масляных антисептиков;
- регулировщик скорости движения вагонов;
- слесарь по ремонту подвижного состава, выполняющий работы:
 - по ремонту гарнитуры на паровозах при их теплой промывке;

- в огневой и дымовой коробках;
- по продувке низа и желобов электроподвижного состава и тепловозов с электрической передачей;
- по разборке, ремонту и сборке сливных приборов и предохранительных клапанов, по осмотру и заправке клапанов сливных приборов в цистернах из-под нефтепродуктов и химпродуктов;
- составитель поездов, помощник составителя поездов;
- электромонтер контактной сети, занятый на электрифицированных железных дорогах работой на высоте;
- рабочие по погрузке асбестовых отходов, постоянно работающие в балластном карьере асбестовых отходов.

Работодатель может принимать решение о применении труда женщин на работах (в профессиях, должностях), включенных в перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при условии создания безопасных условий труда, подтвержденных результатами аттестации рабочих мест, при положительном заключении государственной экспертизы условий труда и службы Роспотребнадзора субъекта Российской Федерации.

При аттестации рабочих мест, на которых работают женщины, следует иметь в виду, что нормативные уровни физических нагрузок для них установлены ниже, чем для мужчин. Это необходимо учитывать при оценке тяжести труда. Если на аналогичных рабочих местах работают и мужчины, и женщины, то следует оценку работ по тяжести труда производить отдельно для мужского и женского рабочих мест. Карты аттестации составляют также отдельно для мужского и женского рабочих мест.

6. ИТОГОВЫЕ ДОКУМЕНТЫ АТТЕСТАЦИИ

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда в организации оформляются в виде пакета документов, содержащего:

- приказ о проведении аттестации рабочих мест по условиям труда и привлечении к этой работе Аттестующей организации (при необходимости), приложение 1;
- перечень рабочих мест организации, подлежащих аттестации рабочих мест по условиям труда, с выделением аналогичных рабочих мест и указанием оцениваемых факторов условий труда согласно приложению 3;
- копии документов на право проведения измерений и оценок условий труда Аттестующей организацией (в случае ее привлечения);
- протоколы инструментальных измерений уровней производственных факторов;
- протоколы оценки тяжести и напряженности трудового процесса, приложения 4, 5;
- протоколы оценки травмобезопасности, приложение 6;
- протоколы оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, приложение 8;
- карты аттестации рабочих мест по условиям труда, приложение 9;
- ведомости рабочих мест и результатов их аттестации по условиям труда в подразделениях организации, в которые включаются сведения о рабочих местах и условиях труда на них, количестве занятых в этих условиях работников, обеспеченности их средствами индивидуальной защиты, приложение 10;
- сводная ведомость рабочих мест и результатов их аттестации по условиям труда в целом по организации, где указывается количество рабочих мест по структурным подразделениям и в целом по организации, количество рабочих мест, на которых проведена аттестация с распределением их по классам условий труда, количество работников на рабочих местах, на которых проведена аттестация, сведения об обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты, приложение 11;
- план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации, который разрабатывается аттестационной комиссией с учетом предложений, поступивших от подразделений организации и отдельных работников, приложение 12. План должен включать в себя мероприятия по улучшению техники и технологии, применению средств индивидуальной и коллективной защиты, оздоровительные мероприятия, а также мероприятия по охране и организации труда. Он должен предусматривать приведение (по возможности) всех рабочих мест в соответствие с требованиями по охране труда. В плане мероприятий указываются источники финансирования, сроки исполнения и исполнители. План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда подписывается председателем

аттестационной комиссии и после согласования с совместным комитетом (комиссией) по охране труда и с профессиональными союзами утверждается руководителем организации, после чего включается в коллективный договор;

- протокол заседания аттестационной комиссии по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда, приложение 13, который подписывается председателем и членами аттестационной комиссии;

- приказ о завершении аттестации рабочих мест, в котором дается оценка проведенной работы и утверждаются ее результаты.

С учетом результатов аттестации рабочих мест по условиям труда аттестационная комиссия разрабатывает предложения о порядке подготовки подразделений организации к их сертификации на соответствие требованиям норм по охране труда и намечает мероприятия, конкретизирующие содержание такой подготовки.

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда являются основой для создания банка данных существующих условий труда на уровне организации, района, города, региона, республики.

Информация о результатах аттестации рабочих мест доводится до сведения работников.

Перечисленная выше документация содержит информацию, на основе которой могут приниматься решения, имеющие социальное и экономическое значение как для работников, занятых на аттестуемых рабочих местах, так и для работодателя, у которого проводится аттестация рабочих мест. Документирование результатов аттестации должно отвечать следующим требованиям:

- наличие юридического статуса (документы должны содержать реквизиты организации, в которой проводится аттестация, и организации, которая проводит обследование рабочих мест; должны быть заверены подписями должностных лиц или лиц, уполномоченных в установленном порядке; в необходимых случаях заверены печатью организации; информация, содержащаяся в документах (картах аттестации рабочих мест), должна доводиться до сведения работников, трудящихся на этих рабочих местах, под их роспись);

- соответствие нормативным правовым актам (содержание и форма указанной документации регламентируются нормативными актами);

- унифицированная форма представленной информации (использование единых форм и бланков);

- возможность механизированной обработки (кодирование, шифрование и т. п.).

Процесс документирования занимает важное место в аттестации рабочих мест по условиям труда – его трудоемкость в общем объеме работ по аттестации велика, от качества и правильности оформления результатов аттестации зависит и качество аттестации рабочих мест в целом.

Снизить трудоемкость работ по оформлению результатов аттестации рабочих мест, а также повысить качество документов позволяют информационные технологии на основе использования программных средств и электронно-вычислительных машин. Для этих целей могут использоваться специальные программные средства. Сократить трудоемкость работ и минимизировать количество возможных технических ошибок при оформлении документов позволяет рациональное использование обычных распространенных программных средств текстовых редакторов и электронных таблиц. Использование данных средств не требует специальной подготовки пользователя.

Результаты переаттестации после проведения мероприятий по улучшению условий труда оформляются в виде приложения по соответствующим позициям к карте аттестации рабочего места по условиям труда.

После проведения аттестации рабочих мест по условиям труда работодатель направляет перечень рабочих мест (приложение 3), ведомости рабочих мест подразделений организации и результатов их аттестации по условиям труда (приложение 10), сводную ведомость рабочих мест организации и результатов их аттестации по условиям труда (приложение 11), информацию об Аттестующей организации (приложение 14) в государственную инспекцию труда в субъекте Российской Федерации (территориальный орган Федеральной службы по труду и занятости по государственному надзору и контролю за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права).

6.1. ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ

Данные инструментальных замеров оформляются протоколами в соответствии с нормативно-методической документацией, определяющей порядок проведения измерений или протоколами, разработанными на их основе, которые должны содержать следующие данные:

- В каждом случае протоколы должны содержать следующие данные:
- идентификационный номер протокола (числовой и буквенный);
 - наименование организации, в которой проводится аттестация, ее адрес;
 - наименование подразделения организации, рабочего места, где проводится измерение;
 - дата проведения измерений;
 - наименование организации (или ее подразделения), привлеченной к выполнению инструментальных измерений, сведения об ее аккредитации;
 - наименование измеряемого фактора;

– сведения о средствах измерения (наименование прибора, инструмента, заводской номер, срок действия свидетельства о поверке и номер свидетельства о поверке);

– метод проведения измерений и оценок с указанием идентификационного номера и наименования нормативного документа, на основании которого проводятся измерения и оценка;

– место проведения измерений (с приложением при необходимости эскиза помещения, с указанием размещения оборудования и нанесением на нем точки(ек) замеров (отбора проб));

– сведения о нормативной документации, регламентирующей предельно допустимые концентрации (далее – ПДК), предельно допустимые уровни (далее – ПДУ), нормативные уровни измеряемого фактора;

– фактическое значение измеренного фактора и при необходимости время его воздействия;

– класс вредности и опасности по данному фактору;

– заключение о соответствии уровня фактора гигиеническому нормативу и определение класса вредности и опасности условий труда по данному фактору;

– должность, фамилия, инициалы и подпись специалиста, проводившего измерения;

– должность, фамилия, инициалы и подпись представителя организации, где проводились инструментальные измерения;

– должность, фамилия, инициалы и подпись ответственного лица Аттестующей организации, печать Аттестующей организации (в случае ее привлечения).

Аналогичные указанным выше сведения включаются в протоколы оценки тяжести и напряженности трудового процесса. Формы данных протоколов приведены в приложениях 4, 5.

Оценка травмобезопасности рабочего места оформляется протоколом в соответствии с приложением 6.

Оценка обеспечения работников средствами индивидуальной защиты оформляется в виде протокола согласно приложению 8.

6.2. КАРТА АТТЕСТАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

На каждое рабочее место (или группу аналогичных по характеру выполняемых работ и по условиям труда рабочих мест) ставляется карта аттестации рабочего места по условиям труда. Форма карты аттестации рабочих мест приведена в приложении 6.

Карта аттестации рабочего места по условиям труда является документом, содержащим сведения о фактических условиях труда на рабочем месте, применяемых компенсациях, размерах повышения заработной платы и соответствии их действующему законодательству,

а также рекомендации по улучшению условий труда на данном рабочем месте или группе аналогичных рабочих мест.

Карта аттестации рабочего места предназначена:

- для комплексной оценки существующих условий и содержания труда на рабочем месте;
- оценки травмобезопасности;
- выявления рабочих мест, не соответствующих нормам, правилам и стандартам безопасности труда;
- разработки мероприятий, направленных на улучшение условий труда и сохранения здоровья работников;
- ознакомления работников с условиями труда, их влиянием на здоровье и необходимых средствах индивидуальной защиты.

В адресной части указывается полное наименование и адрес организации.

Наименование профессии и должности работников указывается в соответствии со штатным расписанием организации. Коды профессий и должностей работников заполняются в соответствии с Общероссийским классификатором профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов (ОК 016-94) [11].

На все аналогичные рабочие места одного наименования составляется одна карта на первое рабочее место из списка аналогичных мест.

Наименования подразделения, участка (бюро, сектора) заполняются в соответствии с имеющейся в организации системой наименований. Если соответствующие структурные подразделения отсутствуют, ставится прочерк. В строке «Количество и номера аналогичных рабочих мест («РМ»)» указывается количество аналогичных рабочих мест, включающее рабочее место, на которое заполняется Карта. Номера рабочих мест должны соответствовать номерам, приведенным в Перечне рабочих мест, при этом нумерация может кодироваться в любой системе кодирования, принятой в организации.

В строке 010 указывается действующий код и наименование выпуска Единого тарифно-квалификационного справочника (ЕТКС), квалификационного справочника.

В строке 020 указывается численность работающих по штатному расписанию или фактическая численность работников за месяц, предшествующий заполнению Карты.

Строка 030 заполняется на основе результатов оценки условий труда по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса, по травмобезопасности, по обеспеченности СИЗ.

При заполнении строки «Оценка условий труда» в абзаце «по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса» заносятся итоговые оценки присущих данному рабочему месту факторов производственной среды и трудового процесса из соответст-

вующих протоколов инструментальных измерений, в абзаце «по степени травмобезопасности» указывается класс травмобезопасности из протокола оценки травмобезопасности рабочих мест, в абзаце «по обеспеченности СИЗ» указывается оценка из протокола оценки обеспеченности работников СИЗ на рабочем месте – соответствуют или не соответствуют требованиям обеспеченности СИЗ.

При оформлении результатов измерений по одному конкретному фактору в одном сводном протоколе для группы рабочих мест дополнительно заполняется и приводится в Карте таблица «Фактическое состояние условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса»:

в графе «Наименование фактора производственной среды и трудового процесса» приводятся факторы производственной среды и трудового процесса, свойственные данному рабочему месту;

в графе «Дата проведения измерения» указывается, число, месяц и год проведенного измерения;

в графе «ПДК, ПДУ, допустимый уровень» приводятся значения гигиенических нормативов условий труда;

в графе «Фактический уровень фактора производственной среды и трудового процесса» указываются значения зафиксированных на рабочем месте фактических величин факторов производственной среды и трудового процесса;

в графе «Продолжительность воздействия» указывается фактическое время воздействия факторов производственной среды и трудового процесса;

графа «Класс условий труда» обозначается цифрами, соответствующими классу условий труда по каждому фактору.

При расчете эквивалентных скорректированных уровней шума, локальной и общей вибрации, инфразвука, среднесменных концентраций химических веществ и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия, тяжести и напряженности трудового процесса время воздействия на работающих в течение смены уже учтено. Для параметров световой среды указывается только время пребывания (продолжительность воздействия) в разных помещениях (зонах), где выполняется работа.

Данная таблица может быть оформлена как приложение к строке 030 на отдельных листах.

В строке 040 приводятся сведения о гарантиях и компенсациях за тяжелую работу, работу с вредными и (или) опасными условиями труда.

В таблице указываются фактические данные и данные о необходимости предоставления и размерах гарантий и компенсаций по результатам оценки условий труда с соответствующим обоснованием:

в п. 1 приводится фактический и рассчитанный по результатам оценки условий труда размер повышения оплаты труда работников, занятых

на тяжелых работах, работах во вредных и (или) опасных условиях труда, %, в скобках указываются факторы производственной среды и трудового процесса, обуславливающие необходимость компенсации их вредного воздействия путем повышения размера оплаты труда. В графе «Основание» приводятся соответствующие нормативные правовые акты со ссылкой на разделы, главы, статьи или пункты;

в п. 2 приводятся фактические данные по дополнительным отпускам и данные о необходимости предоставления и размере дополнительных отпусков, являющихся компенсацией за вредные и (или) опасные условия труда. В графе «Основание» приводятся соответствующие нормативные правовые акты со ссылкой на разделы, главы, статьи или пункты;

в п. 3 приводятся сведения о продолжительности рабочей недели в часах по факту и по результатам оценки условий труда. В графе «Основание» указываются соответствующие действующие нормативные правовые акты со ссылкой на разделы, главы, статьи, пункты;

в п. 4 приводятся фактические данные об обеспечении работников молоком или другими равноценными пищевыми продуктами, полученные на основании оценки условий труда. В графе «Основание» приводятся действующие нормативные правовые акты;

в п. 5 приводятся данные о бесплатном получении лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда по факту и по результатам оценки условий труда. В графе «Основание» приводятся действующие нормативные правовые акты;

в п. 6 приводятся сведения о праве на досрочное назначение трудовой пенсии по старости по факту и по результатам оценки условий труда в соответствии с действующим пенсионным законодательством. В графе «Основание» приводятся действующие нормативные правовые акты.

При отсутствии компенсаций в соответствующих графах таблицы ставятся прочерки.

Строка 050 – фактически принятая периодичность медицинских осмотров – заполняется на основании согласованного с территориальными органами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека списка должностей и профессий, подлежащих предварительным и периодическим медосмотрам; рекомендуемая по результатам оценки условий труда периодичность медосмотров определяется на основании данных оценки уровней вредных и (или) опасных условиях труда и действующих нормативных правовых актов, которые указываются в графе «Основание» со ссылками на соответствующие разделы, главы, статьи, пункты.

В строке 060 приводятся рекомендации по режиму труда и отдыха применительно к конкретному рабочему месту на основании действующих нормативных правовых актов и иных документов, содержащих требования

или рекомендации по режиму труда и отдыха, с указанием соответствующих разделов, глав, статей, пунктов.

В строке 070 указываются рекомендации по использованию труда женщин и работников моложе 18 лет со ссылкой на соответствующие разделы, главы, статьи, пункты действующих нормативных правовых актов (Трудового кодекса Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, регулирующих труд женщин и работников в возрасте до 18 лет).

Строка 080 содержит перечень мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда на данном рабочем месте.

В строке 090 приводится заключение аттестационной комиссии по результатам аттестации данного рабочего места: рабочее место аттестовано по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса с классом (1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4); аттестовано по травмобезопасности с уровнем (классом) (1, 2, 3); по обеспеченности СИЗ соответствует (не соответствует) требованиям обеспеченности СИЗ, или СИЗ не предусмотрены.

Карта подписывается председателем, членами аттестационной комиссии с указанием их должности. С этой картой знакомятся (под роспись) все работники, которые трудятся на данном рабочем месте.

6.3. ПЛАН МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА

С учетом результатов аттестации рабочих мест по условиям труда аттестационная комиссия разрабатывает предложения о порядке подготовки подразделений организации к их сертификации на соответствие требованиям норм по охране труда и намечает мероприятия, конкретизирующие содержание такой подготовки. План мероприятий должен содержать не только перечень мероприятий, направленных на улучшение условий труда, но и сведения об источниках финансирования, сроках выполнения мероприятий, ответственных за выполнение мероприятий и службах, привлекаемых для их выполнения. План мероприятий подписывает председатель аттестационной комиссии, согласовывает руководитель профессионального союза организации или иного уполномоченного работниками представительного органа, председатель совместного комитета (комиссии) по охране труда организации, утверждает руководитель организации. Форма плана мероприятий приведена в приложении 12.

Аттестационная комиссия собирается на свое *итоговое заседание*, где рассматриваются результаты аттестации и подводятся ее итоги, оформляются предложения по подготовке к сертификации организации работ по охране труда, которые комиссия передает работодателю. Примерная форма протокола итогового заседания аттестационной комиссии приведена в приложении 13.

По завершении работы по аттестации рабочих мест по условиям труда руководитель организации издает *приказ*, в котором дается оценка проведенной работы и утверждаются ее результаты .

Результаты аттестации рабочих мест по условиям труда являются основой для создания банка данных существующих условий труда на уровне организации, района, города, региона, республики.

Информация о результатах аттестации рабочих мест доводится до сведения работников.

7. КОМПЕНСАЦИИ РАБОТНИКАМ, ЗАНЯТЫМ НА ТЯЖЕЛЫХ РАБОТАХ И РАБОТАХ С ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА

К одному из основных направлений государственной политики в области охраны труда отнесено установление компенсаций за тяжелую работу и работу с вредными и (или) опасными условиями труда, статья 210 ТК РФ.

Установление компенсаций производится на основе аттестации рабочих мест по условиям труда.

Оплата труда работников, занятых на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда, устанавливается в повышенном размере по сравнению с тарифными ставками, окладами (должностными окладами), установленными для различных видов работ с нормальными условиями труда, статья 147 ТК РФ. Минимальные размеры повышения оплаты труда работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными и иными особыми условиями труда, и условия указанного повышения устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений. Конкретные размеры повышения оплаты труда устанавливаются работодателем с учетом мнения представительного органа работников (выборный орган первичной профсоюзной организации) в порядке, установленном статьей 372 ТК РФ для принятия локальных нормативных актов, либо коллективным договором, трудовым договором.

В соответствии со статьями 116 и 117 ТК РФ работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, связанных с неблагоприятным воздействием на здоровье человека вредных физических, химических, биологических и иных факторов, имеющих особый характер работы, предоставляются ежегодные дополнительные оплачиваемые отпуска. Минимальная продолжительность ежегодного дополнительного оплачиваемого отпуска работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, и условия его предоставления устанавливаются в порядке, определяемом Правительством Российской Федерации, с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

Работодатели исходя из своих производственных и финансовых возможностей могут самостоятельно устанавливать дополнительные отпуска для работников. Порядок и условия предоставления этих отпусков определяются коллективными договорами или локальными нормативными актами, которые принимаются с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации.

Для работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, также устанавливается сокращенная продолжительность рабочего времени – не более 36 часов в неделю, статья 92 ТК РФ. Сокращенная продолжительность рабочего времени устанавливается не для всех работников, а для тех, должности и профессии которых внесены в «Список производств, цехов, профессий и должностей с вредными условиями труда, работа в которых дает право на дополнительный отпуск и сокращенный рабочий день».

На работах с вредными условиями труда работникам выдаются бесплатно по установленным нормам молоко или другие равноценные пищевые продукты, на работах с особо вредными условиями труда предоставляется бесплатно по установленным нормам лечебно-профилактическое питание, статья 222 ТК РФ.

Нормы и условия бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, утверждены Постановлением Министерства труда и социального развития РФ от 31 марта 2003 г. № 13 [81].

Приказом Минздравсоцразвития РФ от 16 февраля 2009 г. № 46 н [82] утвержден перечень производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, а также рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания.

Работники, занятые на работах с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда, имеют право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях по списку № 1 (на 10 лет раньше); занятые на работах с вредными и тяжелыми условиями труда имеют право на пенсию по возрасту (по старости) на льготных условиях по списку № 2 (на 5 лет раньше). Списки № 1 и № 2 утверждены постановлением Кабинета министров СССР от 26 января 1991 года №10 с последующими дополнениями и изменениями [83].

В организации должен быть перечень рабочих мест, наименование профессий и должностей, работникам которых в соответствии со Списками № 1 и № 2 установлено льготное пенсионное обеспечение. Работодатель должен ознакомить трудящихся, имеющих право на пенсию на льготных основаниях, с этим перечнем, а пенсии назначаются органами социальной защиты.

Некоторыми нормативными документами и рекомендациями Минздравсоцразвития РФ и Роспотребнадзора РФ ограничивается время пребывания работников в зонах, где значения опасных и вредных производственных факторов превышают ПДК и ПДУ.

Пунктом 1.5 Руководства Р2.2.2006–05 [5] оговаривается, что в тех случаях, когда работодатель по обоснованным технологическим и иным причинам не может в полном объеме обеспечить соблюдение гигиенических нормативов на рабочих местах, он должен обеспечить безопасность для здоровья человека выполняемых работ. Это может быть достигнуто посредством выполнения комплекса защитных мероприятий (организационных, санитарно-гигиенических, ограничения по времени воздействия фактора на работника – рациональные режимы труда и отдыха, средства индивидуальной защиты и др.).

Определение допустимого времени контакта с вредными производственными факторами за рабочую смену или период трудовой деятельности (защита временем) определяют органы Роспотребнадзора РФ по представлению администрации предприятий применительно к профессиональным группам.

На отдельных видах работ предусматривается предоставление работникам в течение рабочего времени специальных перерывов, обусловленных технологией и организацией производства и труда. Виды этих работ, продолжительность и порядок предоставления таких перерывов устанавливаются правилами внутреннего трудового распорядка, статья 109 ТК РФ.

Работникам, работающим в холодное время года на открытом воздухе или в закрытых необогреваемых помещениях, а также грузчикам, занятым на погрузочно-разгрузочных работах, и другим работникам в необходимых случаях предоставляются специальные перерывы для обогрева и отдыха, которые включаются в рабочее время. Работодатель обязан обеспечить оборудование помещений для обогрева и отдыха работников.

Регламентированные перерывы включаются в рабочее время.

8. СЕРТИФИКАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

8.1. ОБЪЕКТЫ СЕРТИФИКАЦИИ, ОРГАНЫ СЕРТИФИКАЦИИ

В соответствии со статьей 212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить проведение аттестации рабочих мест по условиям труда с последующей сертификацией организации работ по охране труда. Работы по сертификации выполняются на основании Постановления от 24 апреля 2002 г. № 28 Министерства труда и социального развития РФ «О создании системы сертификации работ по охране труда в организациях» [84].

Основная цель системы сертификации работ по охране труда (далее ССОТ) – содействие методами и средствами сертификации решению проблемы здоровых и безопасных условий труда на основе их достоверной оценки, а также учет результатов сертификации при реализации механизма экономической заинтересованности работодателей в улучшении условий труда.

ССОТ направлена на создание работодателями условий по охране труда (для деятельности организаций на едином рынке труда Российской Федерации) и призвана способствовать реализации государственной социальной политики по предоставлению гарантий государства работникам организаций на безопасные условия труда в соответствии с действующим законодательством.

Объектами сертификации в системе ССОТ являются работы по охране труда, выполняемые организациями независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, в том числе:

- а) деятельность работодателя по обеспечению безопасных условий труда;
- б) деятельность службы охраны труда;
- в) работы по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда;
- г) организация и проведение инструктажей по охране труда работников и проверки их знаний требований охраны труда.

ССОТ обеспечивает проведение сертификации на всей территории РФ путем формирования сети органов по сертификации и испытательных лабораторий, аккредитованных в установленном порядке.

В работе комиссий органов по сертификации участвуют эксперты, аттестованные на право проведения одного или нескольких видов работ в области сертификации.

Правила сертификации устанавливаются:

- 1) порядок и процедуры проведения сертификации работ по охране труда в организациях;
- 2) правила отбора и идентификации рабочих мест для проведения выборочных измерений и оценок;

- 3) форму сертификата безопасности;
- 4) порядок рассмотрения апелляций;
- 5) правила проведения инспекционного контроля за сертифицированными работами по охране труда.

Органы сертификации:

– Министерство здравоохранения и социального развития РФ (после объединения Министерства труда и социального развития РФ и Министерства здравоохранения РФ);

– центральный орган системы сертификации работ по охране труда (далее ЦО ССОТ) – Всероссийский Центр охраны труда (ВЦОТ), г. Москва;

– центральные органы отраслевых подсистем (при отраслевых министерствах);

– аккредитованные органы по сертификации;

– аккредитованные испытательные лаборатории (центры);

– при необходимости для подготовки экспертов создается научно-методический центр сертификации работ по охране труда.

В деятельности по сертификации работ по охране труда в организациях *функции Минтруда России* (в настоящее время Министерства здравоохранения и социального развития России – *Минздравсоцразвития России*):

– создает ССОТ, устанавливает правила процедуры и управления для проведения сертификации в ней;

– формирует и реализует научно-техническую и экономическую политику в области сертификации работ по охране труда в организациях, нормативного обеспечения ССОТ;

– устанавливает способы подтверждения соответствия работ по охране труда в организациях государственным нормативным требованиям охраны труда (схемы сертификации);

– определяет ЦО ССОТ и центральные органы отраслевых подсистем ССОТ;

– устанавливает правила аккредитации и аккредитует органы по сертификации и испытательные лаборатории (центры) на проведение работ по сертификации работ по охране труда в организациях;

– ведет государственный реестр участников и объектов сертификации работ по охране труда в организациях;

– устанавливает правила признания зарубежных сертификатов, знаков соответствия сертификации работ по охране труда в организациях и результатов испытаний;

– взаимодействует с Госстандартом России по методическим вопросам сертификации работ по охране труда в организациях;

– готовит предложения о присоединении к международным (региональным) системам сертификации, взаимном признании результатов сертификации, участвует в установленном порядке в деятельности междуна-

родных и региональных организаций по сертификации и стандартизации в области охраны труда;

- осуществляет государственный контроль и надзор и устанавливает порядок инспекционного контроля за соблюдением правил сертификации работ по охране труда в организациях и за сертифицированными работами по охране труда в организациях;

- рассматривает апелляции по вопросам сертификации работ по охране труда в организациях.

Основные функции ЦО ССОТ:

- организация работы по формированию ССОТ, осуществление организационно-методического руководства ею;

- формирование, ведение и совершенствование фонда нормативных правовых актов по охране труда, на соответствие которым проводится сертификация работ по охране труда в организациях, участие в работах по их совершенствованию;

- разработка и совершенствование основополагающих нормативных правовых актов ССОТ;

- осуществление информационного обеспечения ССОТ;

- организация аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) и непосредственное участие в ней;

- сбор сведений для составления государственного реестра участников и объектов сертификации работ по охране труда в организациях;

- анализ практики сертификации работ по охране труда в организациях и подготовка предложений по проведению необходимых корректирующих мероприятий;

- рассмотрение апелляций по поводу действий органов по сертификации и испытательных лабораторий (испытательных центров);

- организация и проведение проверочных испытаний (измерений) и оценок при наличии разногласий;

- организация ведения предусмотренной отчетности.

Основные функции центральных органов подсистем ССОТ:

- организация работы по формированию отраслевой подсистемы сертификации работ по охране труда в организациях, осуществление организационно-методического руководства ею;

- формирование, ведение и совершенствование базы нормативных правовых актов по охране труда, на соответствие которым проводится сертификация в отраслевой подсистеме сертификации работ по охране труда в организациях, участие в работах по их совершенствованию;

- разработка и подготовка к утверждению в установленном порядке нормативных и организационно-методических документов отраслевой подсистемы сертификации работ по охране труда в организациях, участие в их совершенствовании;

- осуществление информационного обеспечения отраслевой подсистемы сертификации работ по охране труда в организациях;
- выявление необходимого количества и дислокации органов по сертификации, испытательных лабораторий (испытательных центров) и экспертов по сертификации;
- участие в рассмотрении заявок на аккредитацию органов по сертификации и испытательных лабораторий (испытательных центров) и в их аккредитации;
- формирование реестра участников и объектов сертификации работ по охране труда в организациях отраслевой подсистемы сертификации работ по охране труда в организациях, представление в ЦО ССОТ информации о них для включения в государственный реестр ССОТ;
- информирование органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ведающих вопросами охраны труда (государственные экспертизы условий труда), о расположенных на их территориях органах по сертификации отраслевых подсистем сертификации работ по охране труда в организациях;
- анализ практики сертификации работ по охране труда в организациях и подготовка предложения по совершенствованию сертификации работ по охране труда в организациях;
- организация и проведение проверочных испытаний (измерений) и оценок, выполняемых при сертификации работ по охране труда в организациях при наличии разногласий;
- организация ведения отчетности.

Органы по сертификации непосредственно проводят сертификацию работ по охране труда в организациях в соответствии с областью аккредитации, и на них возлагаются следующие основные функции:

- формирование и совершенствование базы нормативных правовых актов, необходимых для сертификации работ по охране труда в организациях;
- проведение сертификации работ по охране труда в организациях по заявкам заявителей;
- оформление и выдача сертификатов соответствия работ по охране труда (сертификатов безопасности), далее – сертификат безопасности;
- инспекционный контроль за сертифицированными работами по охране труда в организациях;
- приостановка либо отмена действия выданных сертификатов безопасности;
- представление заявителю по его требованию необходимой информации в пределах своей компетенции;
- ведение банка данных организаций – обладателей сертификатов безопасности;

– ведение реестра привлекаемых для целей сертификации работ по охране труда в организациях независимых организаций и экспертов по сертификации;

– подготовка и представление в ЦО ССОТ отчетной информации и других сведений, необходимых для включения в государственный реестр участников и объектов сертификации работ по охране труда в организациях.

Испытательные лаборатории (испытательные центры), аккредитованные в установленном порядке:

– осуществляют в соответствии с областью аккредитации измерения (оценку) параметров опасных и вредных производственных факторов для целей сертификации работ по охране труда в организациях по программам, разработанным органом по сертификации;

– выдают протоколы измерений (оценок) для целей сертификации работ по охране труда в организациях.

Научно-методический центр сертификации работ по охране труда (далее НМЦ) выполняет следующие основные функции:

– осуществляет общее научно-методическое обеспечение ССОТ;

– участвует в разработке и совершенствовании нормативных правовых актов ССОТ;

– осуществляет разработку прогнозов развития сертификации работ по охране труда в организациях, контроль за деятельностью экспертов по сертификации;

– обеспечивает информацией в области сертификации работ по охране труда в организациях;

– проводит специальную подготовку экспертов по сертификации;

– осуществляет координацию деятельности центров по подготовке экспертов по сертификации;

– оказывает участникам сертификации методическую помощь в проведении сертификации работ по охране труда в организациях;

– участвует по поручению ЦО ССОТ в работе международных (региональных) организаций по сертификации работ по охране труда в организациях;

– проводит научно-исследовательские работы по сертификации работ по охране труда в организациях, имеющие общегосударственное значение.

Заявители (организации, которые приступают к процедуре проведения сертификации организации работ по охране труда) реализуют свои функции и права в ССОТ следующим образом:

– составляют документы, отражающие результаты аттестации рабочих мест, представляют их органу по сертификации;

– подают заявку на сертификацию работ по охране труда в организациях;

– определяют соответствующие структуры и должностных лиц, представляющих организацию при проведении в ней сертификации работ по охране труда в организациях;

– обеспечивают беспрепятственный допуск в организацию должностных лиц и экспертов по сертификации для осуществления ими своих полномочий;

– разрабатывают комплекс мероприятий по приведению объектов сертификации в соответствии с требованиями нормативных правовых актов по охране труда при отрицательных результатах сертификации работ по охране труда в организациях;

– обеспечивают поддержание на сертифицированных объектах условий труда, отвечающих требованиям охраны труда, на соответствие которым объекты были сертифицированы;

– извещают орган по сертификации об изменениях состояния работ по охране труда на сертифицированных объектах, сертифицированного оборудования и средств индивидуальной защиты, а также об изменениях, внесенных в техническую документацию (включая проектно-конструкторскую) или в технологический процесс применительно к сертифицированным объектам.

В Екатеринбурге имеются аккредитованные в установленном порядке в ССОТ организации, например:

– Центр «Охрана труда и промышленная экология» при УрГУПС;

– Центр по сертификации работ по охране труда при НИИ охраны труда.

Сертификация организации работ по охране труда проводится посредством проверки и оценки соответствия деятельности работодателя по обеспечению охраны труда государственным нормативным требованиям охраны труда с учетом проведенной аттестации рабочих мест по условиям труда и особенностей организации работ по охране труда в отраслях экономики.

8.2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ

Сертификация проводится в пять этапов.

Этап 1: подача заявки в орган сертификации на проведение сертификации работ по охране труда. Заявитель вправе обратиться в любой из органов по сертификации с соответствующей областью аккредитации.

Форма заявки приведена в приложении 15.

К заявке прилагаются:

– ведомость рабочих мест и результатов их аттестации в подразделениях организации;

– сводная ведомость рабочих мест и результатов их аттестации в целом по организации;

- план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда;
- сведения о ходе выполнения плана мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда;
- другие материалы по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда по усмотрению органа по сертификации;
- сведения о службе охраны труда организации, включая расчет ее численности;
- сведения о деятельности работодателя по обеспечению безопасных условий труда в организации;
- сведения о деятельности совместных комитетов (комиссий) по охране труда.

Сертификацию работ по охране труда в организации осуществляют посредством проверки и оценки представленных заявителем документов, а также проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда.

Орган по сертификации регистрирует и в двухнедельный срок рассматривает заявку на сертификацию работ по охране труда в организации.

По результатам рассмотрения документов, представленных заявителем в соответствии с заявкой на проведение сертификации работ по охране труда в организации, орган по сертификации принимает решение по заявке на проведение сертификации работ по охране труда в организации.

В случае принятия положительного решения орган по сертификации сообщает заявителю основные условия проведения сертификации. При этом орган по сертификации определяет схему и разрабатывает программу проведения сертификации работ по охране труда в организации. В программе сертификации работ по охране труда в организации устанавливается перечень работ по охране труда, подлежащих проверке.

В случае принятия отрицательного решения по заявке на проведение сертификации работ по охране труда в организации заявителю направляют уведомление о невозможности проведения сертификации работ по охране труда с указанием причин такого решения.

Схем сертификации две:

1-я – с проведением выборочных контрольных измерений и оценок для установления достоверности результатов аттестации рабочих мест и организации работ по охране труда;

2-я – без проведения выборочных контрольных измерений.

Выбор схемы зависит от того, кто в организации проводил работы по аттестации рабочих мест.

По схеме 1 – с проведением выборочных контрольных измерений и оценок осуществляется оценка выполнения работ по охране труда и материалов аттестации рабочих мест по условиям труда, если измерения и оценку производственных факторов в процессе аттестации проводили

испытательные лаборатории, не имеющие аккредитации в ССОТ. Выборочные контрольные измерения и оценку проводят аккредитованные в ССОТ испытательные лаборатории. Измерения параметров опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах осуществляют по утвержденным в установленном порядке методикам. Результаты измерений отражаются в протоколах.

Если результаты аттестации рабочих мест основаны на результатах измерений и оценок, выполненных аккредитованными в ССОТ испытательными лабораториями, то выборочные контрольные измерения производственных факторов не проводятся, сертификация проводится по схеме 2.

При проведении сертификации работ по охране труда с выборочным контролем отбираются для проверки рабочие места таким образом, чтобы обеспечивалось наличие рабочих мест, характеризующихся всеми классами условий труда и степенями вредности и опасности. Кроме того, на таких рабочих местах должен быть максимальный набор измеряемых и оцениваемых производственных факторов. Количество рабочих мест, отбираемых для проверки при проведении процедуры сертификации работ по охране труда, зависит от общего количества рабочих мест в организации (табл. 62).

Таблица 62

Количество рабочих мест, отбираемых для процедуры сертификации

Количество рабочих мест в организации	Количество рабочих мест, отбираемых для процедуры сертификации	
	шт.	%
до 10	3	30
11–100	3–10	30–10
101–500	10–30	10–6
501–1000	30–50	6–5
> 1000	> 50	5

Необходимые выборочные контрольные испытания (измерения) проводит аккредитованная в системе ССОТ испытательная лаборатория в соответствии с программой, определенной органом по сертификации. Протоколы выборочных контрольных испытаний (измерений) представляются заявителю и в орган по сертификации.

Если достоверность полученных результатов аттестации рабочих мест по условиям труда подтверждена при выборочных контрольных испытаниях, то наступает следующий этап процедуры сертификации.

Этап 2: проведение проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации государственным нормативным требованиям охраны труда. Эту работу проводит комиссия, формируемая руководителем органа

по сертификации. В комиссию должны входить представители органа по сертификации, штатные и внештатные эксперты по сертификации.

Процедура подтверждения соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда включает:

- оценку соответствия деятельности работодателя по обеспечению безопасных условий труда в организации;
- оценку деятельности службы охраны труда;
- оценку деятельности работодателя по проведению аттестации рабочих мест по условиям труда.

При оценке *деятельности работодателя по обеспечению безопасных условий труда* изучают:

- лицензию на основной вид и отдельные виды деятельности, краткую характеристику деятельности организации;
- коллективный договор, соглашение об охране труда;
- раздел коллективного договора «Условия и охрана труда»;
- распорядительные документы, регламентирующие права, обязанности, гарантии работника;
- организацию предварительных и периодических медицинских осмотров;
- обеспечение работников организации специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами;
- страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;
- финансирование мероприятий по охране труда;
- деятельность совместных комитетов (комиссий) по охране труда;
- распорядительные документы на безопасную эксплуатацию производственного оборудования:
 - опасных производственных объектов (электроустановки, грузоподъемное оборудование и механизмы, автомобильный транспорт);
 - сосудов, работающих под давлением;
 - электрогазосварочного оборудования;
 - станочного (металлообрабатывающего) оборудования;
 - промышленных зданий и сооружений;
 - пожаробезопасность;
- санитарно-бытовое обслуживание;
- лечебно-профилактическое обслуживание и медико-санитарное обеспечение;
- наглядную агитацию по охране труда;
- организацию расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

- организацию и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий;
- компенсации работникам в зависимости от условий труда;
- организацию технической учебы.

При рассмотрении *деятельности службы охраны труда* оценивают следующие объекты:

- систему управления охраной труда организации;
- численность и квалификацию работников службы охраны труда;
- организацию государственной статистической отчетности об условиях труда, а также о производственном травматизме, профессиональной заболеваемости;
- кабинет, уголки по охране труда, техническая оснащенность;
- план мероприятий по улучшению условий и охраны труда;
- организацию контроля за состоянием охраны труда (проведение трехступенчатого контроля; комплексная, целевая, оперативная проверка).

При оценке *деятельности работодателя по проведению аттестации рабочих мест по условиям* рассматривают:

- организационные вопросы (приказ о проведении аттестации и создании аттестационной комиссии, перечень аттестуемых рабочих мест с указанием оцениваемых вредных и опасных производственных факторов, полномочия организаций, привлеченных для проведения измерений производственных факторов);

- протоколы исследований вредных производственных факторов, протоколы оценки показателей тяжести и напряженности трудового процесса на рабочих местах, протоколы оценки травмобезопасности рабочих мест, протоколы оценки обеспечения работников средствами индивидуальной защиты;

- итоговые документы (карты аттестации рабочих мест, ведомости по подразделениям, сводная ведомость по предприятию, план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда, протокол о завершении аттестации, карты расчета доплат за вредные условия труда, приказ руководителя по итогам аттестации с оценкой проведенной работы и утверждением результатов аттестации рабочих мест по условиям труда).

Если сертификация проводится по схеме 1 – с выборочной проверкой результатов аттестации, – то рассматривают результаты контрольных выборочных измерений производственных факторов, проведенных в процессе сертификации, и проводят сравнение полученных результатов с результатами ранее проведенной аттестации рабочих мест по условиям труда.

При рассмотрении *организации и проведения обучения, инструктажа и проверки знаний правил, норм и инструкций по охране труда* оценивают:

- организацию и проведение инструктажей по охране труда (вводного, первичного, повторных, внеплановых и целевого);
- перечень должностей, не требующих прохождения первичного и повторного инструктажей;
- перечни рабочих мест и профессий, где допускается проведение целевых инструктажей по телефону;
- обучение по охране труда руководителей структурных подразделений, их заместителей, ведающих вопросами охраны труда, специалистов служб охраны труда, членов комитетов (комиссий) по охране труда, уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда, членов комиссий по проверке знаний требований охраны труда и других специалистов, которые осуществляют руководство и контроль за проведением работ (наличие удостоверения соответствующего образца о прохождении обучения в специализированных центрах);
- программы проведения стажировки по охране труда в зависимости от профессии;
- инструкции по охране труда для работников, разработанные исходя из их должности, профессии или по видам работ;
- перечень действующих инструкций;
- график разработки (пересмотра) инструкций;
- журнал учета инструкций;
- журнал учета выдачи инструкций.

Данная работа производится непосредственно в организации, проходящей процедуру сертификации. После проведенной проверки наступает 3-й этап.

Этап 3: анализ полученных результатов проверки, и на основе этого анализа принятие решения о выдаче «сертификата безопасности» и знака соответствия работ по охране труда в организациях, удостоверяющего соответствие проводимых работодателем работ по охране труда государственным нормативным требованиям охраны труда, или об отказе в выдаче «сертификата соответствия».

Отказ в выдаче сертификата безопасности принимается при отрицательных результатах анализа проверки и оценки соответствия работ по охране труда в организации установленным государственным нормативным требованиям охраны труда. Орган по сертификации при принятии решения об отказе в выдаче сертификата безопасности должен указать причины отказа и довести их до сведения заявителя.

Этап 4: выдача «сертификата безопасности» и знака соответствия работ по охране труда. Срок действия сертификата безопасности устанавливает орган по сертификации с учетом результатов сертификации работ по охране труда в организациях, сроков действия государственных нормативных требований охраны труда и даты завершения организацией аттестации рабочих мест по условиям труда (не более пяти лет).

Знак соответствия работ по охране труда в организациях наносится на сертификат безопасности. Знак соответствия работ по охране труда в организациях (знак соответствия) – зарегистрированный в установленном порядке знак, который подтверждает, что проводимые в организациях работы по охране труда соответствуют государственным нормативным требованиям охраны труда. Знак соответствия может использоваться организацией в рекламе, печатных изданиях, на официальных бланках и вывесках, при демонстрации экспонатов на выставках и ярмарках и т. п. после регистрации сертификата безопасности в органе по сертификации. Право на его использование прекращается одновременно с прекращением действия сертификата безопасности.

Орган по сертификации регистрирует сертификаты безопасности в Государственном реестре. Сертификаты безопасности вступают в силу с даты их регистрации в органе по сертификации.

Этап 5: инспекторский контроль за сертифицированными объектами по охране труда, который проводит орган по сертификации, выдавший сертификат безопасности, в форме периодических плановых проверок. Инспекторский контроль проводят для установления соответствия текущих работ по охране труда требованиям, подтвержденным при сертификации работ по охране труда в организации.

Результаты инспекционного контроля за сертифицированными работами по охране труда оформляются актом, в котором орган по сертификации, выдавший сертификат безопасности, делает заключение о возможности сохранения действия выданного сертификата безопасности.

По результатам инспекционного контроля за сертифицированными работами по охране труда действие сертификата безопасности может быть приостановлено либо отменено. Решение о приостановке, отмене или возобновлении действия сертификата безопасности доводится органом по сертификации до сведения заявителя, Минздравсоцразвития России и заинтересованных организаций.

В случае несоответствия выполняемых заявителем работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда, отказа держателя сертификата безопасности от проведения инспекционного контроля за сертифицированными работами по охране труда орган по сертификации может приостановить или отменить действие сертификата безопасности.

Решение о приостановлении действия сертификата безопасности принимается в том случае, если путем корректирующих мероприятий, согласованных с органом по сертификации, можно устранить обнаруженные причины несоответствия выполняемых заявителем работ по охране труда установленным государственным нормативным требованиям охраны труда.

При проведении корректирующих мероприятий орган по сертификации:
– приостанавливает действие сертификата безопасности;

– информирует об этом соответствующий орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации, ведающий вопросами охраны труда (государственную экспертизу условий труда), на территории которого находится организация;

– устанавливает срок выполнения корректирующих мероприятий;

– проверяет ход выполнения корректирующих мероприятий.

После выполнения корректирующих мероприятий и при положительных итогах их оценки (проверки, контроля) орган по сертификации принимает решение о возобновлении действия сертификата безопасности. Информация о возобновлении действия сертификата безопасности доводится органом по сертификации до сведения заявителя, Минтруда России и заинтересованных организаций.

В случае невыполнения корректирующих мероприятий или их неэффективности орган по сертификации отменяет действие сертификата безопасности и в трехдневный срок информирует об этом заявителя, Минтруд России и заинтересованных участников сертификации работ по охране труда в организациях.

Внеплановый инспекционный контроль проводят в случаях поступления информации о претензиях к качеству сертифицированных работ по охране труда от работников организации, федеральных органов исполнительной власти, осуществляющих контроль за качеством и безопасностью работ, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ведающих вопросами охраны труда (государственных экспертиз условий труда), общественных объединений.

Важно подчеркнуть, что при выдаче «сертификата безопасности» необходимым условием является проведение аттестации, а не ее результаты. Можно по результатам аттестации иметь рабочие места и с вредными условиями труда той или иной степени, но важно наметить реальные мероприятия по улучшению условий труда и выполнять их.

Оплата работ по сертификации организации работ по охране труда производится заявителем.

Для рассмотрения жалоб участников сертификации, связанных с деятельностью органов по сертификации, испытательных лабораторий (испытательных центров) и экспертов по сертификации, инспекционного контроля, применения *знака соответствия*, выдачи, приостановления и отмены действия *сертификатов* безопасности и по другим вопросам сертификации работ по охране труда в организациях в центральном органе системы сертификации работ по охране труда сформирована комиссия по апелляциям.

Комиссия по апелляциям рассматривает апелляции (жалобы, претензии), оформляет решение и направляет его заявителю в течение одного месяца со дня поступления, а не требующие дополнительного изучения и проверки – не позднее 15 дней. В тех случаях, когда для рассмот-

рения апелляции (жалобы, претензии) необходимо проведение специальной проверки, истребование дополнительных материалов либо принятие других мер, сроки рассмотрения апелляции (жалобы, претензии) могут быть в порядке исключения продлены председателем Комиссии по апелляциям не более чем на один месяц с сообщением об этом заявителю, подавшему апелляцию (жалобу, претензию).

ПРИКАЗ

« ____ » _____ 20 ____ г.

№ _____

О создании постоянно действующей комиссии по аттестации рабочих мест по условиям труда

В целях реализации ст. 212 Трудового кодекса РФ для определения фактического состояния условий труда на рабочих местах, принятия необходимых мер по улучшению условий труда

приказываю:

1. Создать постоянно действующую комиссию по аттестации рабочих мест по условиям труда в составе:

председатель комиссии: _____
(Ф.И.О., должность)

члены комиссии: _____
(Ф.И.О., должность)

2. В работе комиссии руководствоваться «Порядком проведения аттестации рабочих мест по условиям труда», утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 31 августа 2007 г. № 569.

3. Проводить аттестацию рабочих мест согласно прилагаемому графику.

4. Для проведения инструментальных исследований вредных и опасных производственных факторов привлечь на договорной основе Аттестующую организацию _____, Аттестат аккредитации № _____

5. Заседания аттестационной комиссии проводить не реже 2 раз в год.

6. Приказ довести до сведения всех подразделений организации.

7. Контроль за исполнением данного приказа оставляю за собой.

Руководитель _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Примечание. Пункт 4 заносится в приказ при отсутствии в организации своей лаборатории, аккредитованной в установленном порядке на проведение замеров вредных и опасных производственных факторов.

Приложение 2
УТВЕРЖДАЮ
Руководитель

предприятия _____
« ____ » _____ 20 ____ г.

График подготовки и проведения аттестации
рабочих мест по условиям труда

№ п/п	Мероприятия	Срок	Испол- нители
1	Подготовка и издание приказа о создании постоянно действующей комиссии по аттестации рабочих мест по условиям труда		
2	Формирование нормативной документации		
3	Обучение персонала правилам аттестации рабочих мест		
4	Составление полного перечня рабочих мест (с выявлением аналогичных) с соответствующими производственными факторами, средствами производства, средствами защиты		
5	Подготовка бланков протоколов, карт аттестации, ведомостей рабочих мест и т.п.		
6	Разработка кодов производств и рабочих мест		
7	Проведение инструментальных измерений уровней производственных факторов. Оформление протоколов		
8	Проведение оценки травмобезопасности средств производства (оборудования, инструмента и т.п.). Оформление протоколов.		
9	Проведение оценки обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты. Оформление протоколов		
10	Оформление карт аттестации рабочих мест по условиям труда		
11	Составление ведомостей по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда в подразделениях		
12	Составление сводной ведомости по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда в организации		
13	Разработка плана мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации		
14	Проведение заседания аттестационной комиссии. Принятие итогового протокола		
15	Издание приказа об утверждении результатов аттестации рабочих мест по условиям труда		
16	Подача заявки в орган по сертификации работ по охране труда		

ПЕРЕЧЕНЬ РАБОЧИХ МЕСТ

подлежащих аттестации по условиям труда в _____

(наименование организации)

1	2	3	4	5	6	Оцениваемые факторы**																24	25	
						время их воздействия в часах (процентах к продолжительности смены)																		
						физические																		
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			23
						Химический***	Биологический	АПФД***	шум	Инфразвук	Ультразвук	Вибрация общая	Вибрация локальная	ЭМП и излучения	Ионизирующие излучения	Микроклимат	Световая среда	Аэроионный состав воздуха	Ультрафиолетовое излучение	Лазерное излучение	Тяжесть труда	Напряженность труда	СИЗ**	Травмобезопасность

* Номера аналогичных рабочих мест завершаются буквой «а».

** Если фактор не оценивается, то в графе ставится прочерк.

*** На отдельном листе дается перечень химических веществ и АПФД (аэрозоли, преимущественно фиброгенного действия).

Пример оценки тяжести труда

Описание работы. Укладчица хлеба вручную в позе «стоя» (75 % времени смены) укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки. Одновременно берет два батона (в каждой руке по батону) массой 0,4 кг каждый (одноразовый подъем груза составляет 0,8 кг) и переносит на расстояние 0,8 м. Всего за смену укладчица укладывает 550 лотков, в каждом из которых по 20 батончиков. Следовательно, за смену она укладывает 11 000 батончиков. При переносе со стола в лоток работница удерживает батончики в течение трех секунд. Лотки, в которые укладывают хлеб, стоят в контейнерах, и при укладке в нижние ряды работница вынуждена совершать глубокие (более 30°) наклоны, число которых достигает 200 за смену.

Проведем расчеты:

п. 1.1 – физическая динамическая нагрузка: $0,8 \text{ кг} \times 0,8 \text{ м} \times 5\,500$ (так как за один раз работница поднимает два батона) = 3 520 кг·м – класс 3.1;

п. 2.2 – масса одноразового подъема груза: 0,8 кг – класс 1;

п. 2.3 – суммарная масса груза в течение каждого часа смены – $0,8 \text{ кг} \times 5500 = 4400 \text{ кг}$ и разделить на 8 ч работы в смену, за один час получится 550 кг – класс 3.1;

п. 3.2 – стереотипные движения (региональная нагрузка на мышцы рук и плечевого пояса): количество движений при укладке хлеба за смену достигает 21 000 – класс 3.1;

пп. 4.1–4.2 – статическая нагрузка одной рукой: $0,4 \text{ кг} \times 3 \text{ с} = 1,2 \text{ кг}\cdot\text{с}$, так как батон удерживается в течение 3 с. Статическая нагрузка за смену одной рукой $1,2 \text{ кг}\cdot\text{с} \times 5\,500 = 6\,600 \text{ кг}\cdot\text{с}$, двумя руками – 13 200 кгс (класс 1);

п. 5 – рабочая поза: поза стоя до 80 % времени смены – класс 3.1;

п. 6 – наклоны корпуса за смену – класс 3.1;

п. 7 – перемещение в пространстве: работница в основном стоит на месте, перемещения незначительные, до 1,5 км за смену.

Протокол**оценки условий труда по показателям тяжести трудового процесса
(рекомендуемый)**Ф., И., О. Иванова В.Д. пол женскийПрофессия: укладчица хлебаПредприятие: ХлебзаводКраткое описание выполняемой работы: Укладчица хлеба вручную укладывает готовый хлеб с укладочного стола в лотки

№	Показатели	Фактич. значения	Класс
1	2	3	4
1.1	Физическая динамическая нагрузка (кг·м): региональная (с преимущественным участием мышц рук и плечевого пояса) при перемещение груза на расстояние до 1 м	3 520	3.1
1.2.1	Общая нагрузка: перемещение груза от 1 до 5 м	–	1
1.2.2	более 5 м	–	1
2	Масса поднимаемого и перемещаемого вручную груза (кг):		
2.1	при чередовании с другой работой	–	1
2.2	постоянно в течение смены	0,8	1
2.3	суммарная масса за каждый час смены:		
	с рабочей поверхности	550	3.1
	с пола	–	1
3	Стереотипные рабочие движения (кол-во):		
3.1	локальная нагрузка	–	1
3.2	региональная нагрузка	21 000	3.1
4	Статическая нагрузка (кгс×с)		
4.1	одной рукой	–	1
4.2	двумя руками	13 200	1
4.3	с участием корпуса и ног	–	1
5	Рабочая поза	стоя 75 %	3.1
6	Наклоны корпуса (количество за смену)	200	3.1
7	Перемещение в пространстве (км):		
7.1	по горизонтали	1,5	1
7.2	по вертикали	–	1
Окончательная оценка тяжести труда			3.2

Оценку провел: _____

(Фамилия, И.,О.)

(Подпись)

Из 16 показателей, характеризующих тяжесть труда, пять относятся к классу 3.1. При наличии двух и более показателей класса 3.1 или 3.2 общая оценка повышается на одну степень, окончательная оценка тяжести трудового процесса укладчицы хлеба – класс 3.2.

Приложение 5

Протокол (рекомендуемый)

оценки условий труда по показателям напряженности трудового процесса

Ф.,И.,О.

Сидоров В. Г.

пол муж

Профессия:

мастер

Предприятие:

Машиностроительный завод

Краткое описание выполняемой работы Осуществляет контроль за работой бригады, контролирует качество работы, обеспечивает наличие материалов и контролирует эффективность использования оборудования, осуществляет работу на станках и с измерительными приборами, проводит работу с технической документацией, составляет отчеты и т. п.

Показатель		Класс условий труда				
		1	2	3.1	3.2	3.3
1	2	3	4	5	6	7
1. Интеллектуальные нагрузки						
1.1	Содержание работы			+		
1.2	Восприятие сигналов и их оценка			+		
1.3	Распределение функции по степени сложности задания			+		
1.4	Характер выполняемой работы			+		
2. Сенсорные нагрузки						
2.1	Длительность сосредоточенного наблюдения		+			
2.2	Плотность сигналов за 1 ч работы	+				
2.3	Число объектов одновременного наблюдения	+				
2.4	Размер объекта различения при длительности сосредоточенного внимания		+			
2.5	Работа с оптическими приборами при длительности сосредоточенного наблюдения	+				
2.6	Наблюдение за экраном видеотерминала	+				
2.7	Нагрузка на слуховой анализатор			+		
2.8	Нагрузка на голосовой аппарат	+				
3. Эмоциональные нагрузки						
3.1	Степень ответственности за результат собственной деятельности. Значимость ошибки				+	
3.2	Степень риска для собственной жизни	+				
3.3	Ответственность за безопасность других лиц	+				
3.4	Количество конфликтных производственных ситуаций за смену			+		
4. Монотонность нагрузок						
4.1	Число элементов, необходимых для реализации простого задания или многократно повторяющихся операций		+			

Окончание прил. 5

1	2	3	4	5	6	7
4.2	Продолжительность выполнения простых заданий или повторяющихся операций	+				
4.3	Время активных действий	+				
4.4	Монотонность производственной обстановки	+				
5. Режим работы						
5.1	Фактическая продолжительность рабочего дня		+			
5.2	Сменность работы			+		
5.3	Наличие регламентированных перерывов и их продолжительность			+		
Количество показателей в каждом классе		10	4	8	1	
Общая оценка напряженности труда					+	

Примечание. Более шести показателей относятся к классу 3.1, поэтому общая оценка напряженности труда мастера соответствует классу 3.2.

**ПРОТОКОЛ
ОЦЕНКИ ТРАВМОБЕЗОПАСНОСТИ
РАБОЧЕГО МЕСТА**

№ _____
(идентификационный номер протокола (числовой и буквенный))

(профессия, должность работника)

Дата проведения оценки _____

Наименование организации _____

Наименование Аттестующей организации _____

1. Перечень применяемого производственного оборудования и используемые для его оценки нормативные правовые акты по охране труда: _____

2. Перечень применяемых приспособлений и инструментов и используемые для их оценки нормативные правовые акты по охране труда: _____

3. Перечень применяемых средств обучения и инструктажа и используемые для их оценки нормативные правовые акты по охране труда: _____

4. Результаты оценки:

№ п/п	Требования нормативных правовых актов по травмобезопасности рабочего места	Фактическое состояние объектов оценки травмобезопасности на рабочем месте	Оценка соответствия травмобезопасности рабочего места нормативным правовым актам по охране труда	Необходимые мероприятия
1	2	3	4	5

5. Выводы:

производственное оборудование (не) соответствует требованиям травмобезопасности (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);

приспособления и инструменты (не) соответствуют требованиям травмобезопасности (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);

средства обучения и инструктажа выполнены (не) в соответствии с требованиями травмобезопасности (указываются пункты требований, по которым выявлено несоответствие);

условия труда на рабочем месте по фактору травмобезопасности относятся к уровню (классу) _____

(1 - оптимальному, 2 - допустимому, 3 - опасному)

6. Оценку провели:

Должность	Ф.И.О.	Подпись
_____	_____	_____

7. Представитель организации, в которой проводилась оценка травмобезопасности рабочего места:

Должность	Ф.И.О.	Подпись
_____	_____	_____

8. Ответственное лицо Аттестующей организации

Должность	Ф.И.О.	Подпись
_____	_____	_____

Печать Аттестующей организации

Приложение 7
Лицевая сторона личной карточки

ЛИЧНАЯ КАРТОЧКА № _____
учета выдачи средств индивидуальной защиты

Фамилия _____	Пол _____
Имя _____ Отчество _____	Рост _____
Табельный номер _____	Размер:
Структурное подразделение _____	одежды _____
Профессия (должность) _____	обуви _____
Дата поступления на работу _____	головного убора _____
Дата изменения профессии (должности) или перевода в другое структурное подразделение _____	противогаза _____
	респиратора _____
	рукавиц _____
	перчаток _____

Предусмотрено по Типовым отраслевым нормам

Наименование средств индивидуальной защиты	Пункт типовых отраслевых норм	Единица измерения	Количество на год

С порядком обеспечения работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты, установленным в _____

(наименование структурного подразделения)

и с Нормами выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты ознакомлен

подпись

дата

Руководитель структурного подразделения

подпись

дата

Оборотная сторона личной карточки

Наименование средств индивидуальной защиты	ГОСТ, ОСТ, ТУ, сертификат соответствия	Выдано					Возвращено					
		Дата	Количество	% износа	Стоимость, руб.	Расписка в получении	Дата	Количество	% износа	Стоимость, руб.	Расписка сдавшего	Расписка в приеме
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

ПРОТОКОЛ
ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ РАБОТНИКОВ СРЕДСТВАМИ
ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ № _____

_____ (профессия, должность)

Дата проведения оценки _____

1. Наименование организации _____

2. Наименование Аттестующей организации _____

3. Основание для выдачи (СИЗ) работнику:

3.1. обязательных (согласно действующим нормам) _____;
(наименование документа)

3.2. дополнительных (стандарт организации, коллективный договор и т. п.) _____

_____ (наименование документа)

4. Результаты оценки СИЗ:

№ п/п	Перечень СИЗ, положенных работнику согласно действующим нормам	Наличие СИЗ у работников (есть, нет)	Соответствие СИЗ условиям труда (соответствует, не соответствует)	Наличие сертификата или декларации соответствия (номер и срок действия, не требуется, отсутствует)
1	Обязательные:			
2	Дополнительные:			

5. Наличие заполненной в установленном порядке личной карточки учета _____
(да, нет)

6. Итоговая оценка _____
(рабочее место соответствует, не соответствуют требованиям обеспеченности работников СИЗ)

7. Предложения по улучшению обеспеченности СИЗ _____

8. Оценку провели:

Должность _____	Ф.И.О. _____	Подпись _____
_____	_____	_____

9. Представитель организации, в которой проводилась оценка:

Должность _____	Ф.И.О. _____	Подпись _____
_____	_____	_____

10. Ответственное лицо Аттестующей организации:

Должность _____	Ф.И.О. _____	Подпись _____
_____	_____	_____

Печать организации, проводившей оценку

КАРТА АТТЕСТАЦИИ рабочего места по условиям труда № _____

_____ (профессия, должность работника)

Наименование организации _____

Адрес организации _____

Наименование подразделения _____

Наименование участка (бюро, сектор) _____

Количество и номера аналогичных рабочих мест (РМ) _____

Строка 010. Выпуск ЕТКС, КС _____

Строка 020. Количество работающих:

на одном РМ _____

на аналогичных РМ _____

из них женщин _____

Строка 030. Оценка условий труда:

по степени вредности и (или) опасности факторов производственной среды и трудового процесса

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса		Класс условий труда
Химический		
Биологический		
АПФД		
Акустические	Шум	
	Инфразвук	
	Ультразвук воздушный	
	Ультразвук контактный	
Вибрация общая		
Вибрация локальная		
Неионизирующие излучения		
Ионизирующие излучения		
Микроклимат		
Освещение		
Тяжесть труда		
Напряженность труда		
Аэроионный состав воздуха		
Общая оценка условий труда		

– по травмобезопасности _____
(класс условий труда по травмобезопасности)

– по обеспеченности СИЗ _____
(рабочее место соответствует (не соответствует)
требованиям обеспеченности СИЗ, СИЗ не предусмотрены)

**Фактическое состояние условий труда
по факторам производственной среды и трудового процесса***

№ п/п	Наименование фактора производственной среды и трудового процесса, ед. измерения	Дата проведения измерения	ПДК, ПДУ, допустимый уровень	Фактический уровень фактора производственной среды и трудового процесса	Продолжительность воздействия (часы/%)	Класс условий труда
1	2	3	4	5	6	7

* Заполняется только при оформлении результатов измерений по конкретному фактору в одном сводном протоколе для группы рабочих мест (прилагается на отдельных листах).

Строка 040. Гарантии и компенсации работникам, занятым на тяжелых работах, работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

№ п/п	Вид гарантий и компенсаций	Фактические	По результатам оценки условий труда	
		Наличие и размер компенсаций	Необходи- мость и размер компенсаций	Основа- ние
1	Размер повышения оплаты труда работников в % (факто- ры, его обуславливающие)*			
2	Дополнительный отпуск (рабочих дней)			
3	Продолжительность рабочей недели (ч)			
4	Молоко или другие равноцен- ные пищевые продукты			
5	Лечебно-профилактическое питание			
6	Досрочное назначение трудо- вой пенсии по старости*			

* При работе мужчин и женщин в числителе приводятся сведения для мужчин, в знаменателе – для женщин.

Строка 050. Периодичность медицинских осмотров

Фактическая		Рекомендуемая по результатам оценки условий труда	
Периодичность	Основание	Периодичность	Основание

Строка 060. Рекомендуемые режимы труда и отдыха:

- а) регламентируемые перерывы (количество, продолжительность)
- б) другие рекомендации _____

Строка 070. Рекомендации по подбору работников:

возможность применения труда

- а) женщин _____
- б) лиц в возрасте до 18 лет _____
- в) другие рекомендации _____

Окончание прил. 9

Строка 080. Рекомендации по улучшению условий труда, необходимость дополнительных исследований:

Строка 090. Заключение аттестационной комиссии

Рабочее место аттестовано:

по факторам производственной среды

и трудового процесса с классом _____

(1, 2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4)

по травмобезопасности с классом _____
(1, 2, 3)

по обеспеченности СИЗ _____
(соответствует (не соответствует) требованиям обеспеченности СИЗ,
СИЗ не предусмотрены)

Председатель аттестационной комиссии

(Должность) (подпись) (Ф.И.О) (дата)

Члены аттестационной комиссии

(подпись) (Ф.И.О) (должность) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (должность) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (должность) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (должность) (дата)

С результатами оценки условий труда ознакомлен(ы)

(подпись) (Ф.И.О) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (дата)

(подпись) (Ф.И.О) (дата)

**ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ (РМ) ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ
И РЕЗУЛЬТАТОВ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ**

Дата _____

(наименование организации и подразделения)

Рабочее место			Количество рабочих мест с классами условий труда							Результаты аттестации, количество рабочих мест / работников		
Наименование профессии, должности	Номер рабочего места	Количество аналогичных рабочих мест/ количество работников (чел.)	оптимальными и допустимыми	вредными и (или) опасными					травмоопасными	не соответствует требованиям по обеспеченности СИЗ	Аттестовано с классами условий труда 1 и 2 и соответствует по обеспеченности СИЗ	Аттестовано с классами условий труда 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4 и (или) не соответствует по обеспеченности СИЗ
			1 и 2	3.1	3.2	3.3	3.4	4				
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

231

Председатель аттестационной комиссии _____ (Ф.И.О.) _____ (подпись) Дата _____

Организации по ОКПО	Органы государственной власти по ОКОГУ	Вид экономической деятельности по ОКВЭД	Территории по ОКАТО

СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ МЕСТ (РМ) ОРГАНИЗАЦИИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ИХ АТТЕСТАЦИИ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

(наименование организации)

232

Наименование структурного подразделения	Количество рабочих мест	Количество рабочих мест, на которых проведена аттестация по условиям труда/ количество работников, занятых на этих рабочих местах (чел.)	Количество рабочих мест с классами условий труда							Результаты аттестации, количество рабочих мест / работников		
			оптимальными и допустимыми	вредными и (или) опасными					травмоопасными	не соответствует требованиям по обеспеченности СИЗ	Аттестовано с классами условий труда 1 и 2 и соответствует по обеспеченности СИЗ	Аттестовано с классами условий труда 3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4 и (или) не соответствует по обеспеченности СИЗ
				1 и 2	3.1	3.2	3.3	3.4				
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Итого по организации												

Председатель аттестационной комиссии _____
(Ф.И.О.)

Дата _____
(подпись)

Согласовано

Руководитель профессионального союза организации
или иного уполномоченного работниками
представительного органа

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
" ___ " _____ 20__ г.

Утверждаю

Руководитель организации

_____ (Ф.И.О.) _____ (подпись)
" ___ " _____ 20__ г.

Председатель совместного комитета (комиссии)
по охране труда организации

_____ (подпись) _____ (Ф.И.О.)
" ___ " _____ 20__ г.

233

ПЛАН

МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ И ОЗДОРОВЛЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИИ

Наименование подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Назначение мероприятия	Источник финансирования	Ответственный за выполнение мероприятия	Срок выполнения	Службы, привлекаемые для выполнения мероприятия	Отметка о выполнении
1	2	3	4	5	6	7	8

Председатель аттестационной комиссии _____ (Ф.И.О.) _____ (подпись)

ПРОТОКОЛ № _____
ЗАСЕДАНИЯ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

 (наименование организации)

" ____ " _____ 200_ г.

В соответствии с приказом по организации от " ____ " _____ № _____ аттестационная комиссия провела с _____ по _____ 20__ г. аттестацию _____ рабочих мест по условиям труда (далее – аттестация).

Результаты аттестации представлены:

- в картах аттестации рабочих мест по условиям труда;
- ведомостях рабочих мест подразделений организации и результатов их аттестации по условиям труда;
- сводной ведомости рабочих мест организации и результатов их аттестации по условиям труда.

По результатам аттестации разработан План мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации для _____ рабочих мест (количество).

Рассмотрев результаты аттестации, аттестационная комиссия постановила:

- 1) считать работу по аттестации завершенной;
- 2) план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда передать для утверждения работодателю;
- 3) предложения по подготовке к сертификации организации работ по охране труда передать работодателю.

Дополнительные предложения аттестационной комиссии (о повторной аттестации, о приостановке или ликвидации отдельных рабочих мест, о совершенствовании организации работ по улучшению условий труда и др.):

Председатель
 аттестационной комиссии _____
 (подпись) (Ф.И.О.)

Члены аттестационной
 комиссии _____
 (подпись) (Ф.И.О.)

 (подпись) (Ф.И.О.)

 (подпись) (Ф.И.О.)

ИНФОРМАЦИЯ

1. Данные об Аттестующей организации:

наименование _____
 почтовый адрес _____
 телефон _____ эл. адрес _____ факс _____
 руководитель _____
 (фамилия, инициалы)

2. Данные об учредителе (учредителях):

наименование _____
 почтовый адрес _____
 телефон _____ эл. адрес _____ факс _____
 руководитель _____
 (фамилия, инициалы)

3. Данные об организации (работодателе - физическом лице, являющимся индивидуальным предпринимателем), где проведена аттестация рабочих мест по условиям труда:

наименование _____
 почтовый адрес _____
 телефон _____ эл. адрес _____ факс _____
 руководитель _____
 (фамилия, инициалы)

4. Виды измерений, проведенных Аттестующей организацией

Наименование измерений вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса	Нормативные правовые акты, регламентирующие гигиенические нормативы условий труда	Нормативные правовые акты, регламентирующие методы измерений
1	2	3

5. Средства измерений (СИ), использованные Аттестующей организацией

Наименование измеряемых параметров вредных и (или) опасных производственных факторов	Наименование средств измерений, тип (марка), заводской №, год выпуска	Изготовитель (страна, предприятие, фирма)	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность измерений	Год ввода в эксплуатацию, инвентарный номер	Дата поверки, № свидетельства о поверке, периодичность
1	2	3	4	5	6	7

6. Кадровый состав работников Аттестующей организации

Ф.И.О.	Должность	Образование	Вид деятельности	Наличие сертификата (свидетельства)	Сведения об аттестации
1	2	3	4	5	6

Форма заявки

Заявка
на проведение сертификации работ по охране труда в организациях

наименование организации, код вида экономической деятельности

1. Наличие предварительных экспертиз, проверок и испытаний (измерений)

(прилагаются копии экспертных заключений,

протоколов испытаний (измерений) с указанием количества листов)

2. Предполагаемый срок готовности организации к проведению сертификации работ по охране труда в организациях _____

3. Перечень нормативных правовых актов по охране труда, на соответствие которым предполагается проведение сертификации работ по охране труда в организации, прилагается на _____ листах.

4. Материалы по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда прилагаются на _____ листах*.

5. Заключение государственной экспертизы условий труда субъекта Российской Федерации о качестве проведения аттестации рабочих мест по условиям труда (при его наличии) прилагается на _____ листах.

6. Сведения о службе охраны труда организации, включая расчет ее численности, прилагаются на _____ листах.

7. Сведения о деятельности работодателя по обеспечению безопасных условий труда в организации прилагаются на _____ листах.

8. Сведения о деятельности совместных комитетов (комиссий) по охране труда прилагаются на _____ листах.

9. Предполагаемая схема сертификации (номер) _____.

Руководитель организации _____
Подпись (Инициалы, Фамилия)

Главный бухгалтер _____
Подпись (Инициалы, Фамилия)

Печать
организации

* Должны представляться ведомости рабочих мест и результатов их аттестации по условиям труда в подразделениях организации, сводная ведомость рабочих мест и результатов их аттестации по условиям труда в организации, план мероприятий по улучшению и оздоровлению условий труда в организации и сведения о ходе его выполнения и другие материалы по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда по усмотрению органа по сертификации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Методические рекомендации по снижению воздействия неустранимых вредных производственных факторов на рабочих местах основных профессий и должностей работников железнодорожного транспорта. Утв. 09 марта 2004 г. начальником Управления охраны труда и промышленной безопасности ОАО «РЖД».
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон № 197-ФЗ от 30.12.01 в ред. Федерального закона от 07 мая 2009 №80-ФЗ.
3. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2003 г. № 244. «Об утверждении Положения о проведении государственной экспертизы условий труда в Российской Федерации» // Российская газета. – 2003. – № 35.
4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 31 августа 2007 г. № 569 «Порядок проведения аттестации рабочих мест по условиям труда».
5. Р2.2.2006–05. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2005. – Выпуск 3 (21).
6. Постановление Минтруда РФ от 18 декабря 1998 г. №51 (в ред. Постановления Минтруда РФ от 03 февраля 2004 г. № 7) «Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» // Российская газета. – 2004. – № 48.
7. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01 октября 2008 г. № 541 н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».
8. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 20 апреля 2006 г. № 297 «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированной сигнальной одежды повышенной видимости работникам всех отраслей экономики».
9. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 22 октября 2008 г. № 582 н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта РФ, заня-

тым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».

10. Постановление Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 22 июля 1999 г. № 26 «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам химических производств».
11. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов: ОК-016–94. // Постановление Комитета РФ по стандартизации, метрологии и сертификации от 26 декабря 1994 г. № 367 (с последующ. изм.), введ. в действие с 01 января 1996.
12. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: СанПиН 2.2.4.548–96. – М.: Минздрав России, 1996.
13. Строительная климатология: СНиП 23-01–99. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.
14. ГОСТ 12.4.176–89 ССБТ. Одежда специальная для защиты от теплового излучения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.
15. ГОСТ 12.4.045–87 ССБТ. Костюмы мужские для защиты от повышенных температур. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.
16. ГОСТ 12.4.123–83 ССБТ. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования. М.: Изд-во стандартов, 1983.
17. Способы определения тепловой устойчивости рабочих: (№10–11/114, 1988 г., Минздрав СССР).
18. ГОСТ Р 12.4.185–99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
19. Методические рекомендации по расчету теплоизоляции комплекта индивидуальных средств защиты работающих от охлаждения и времени допустимого пребывания на холоде: Методические рекомендации Минздрава России № 11-0/279-09 от 25 октября 2001.
20. Естественное и искусственное освещение. СНиП 23-05–95. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003.
21. Оценка освещения рабочих мест: МУ ОТ РМ 01–98; МУ 2.2.4.706–98. – М.: НПК Апрохим, 1998.

22. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы: СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. – М.: Минздрав России, 1996.
23. ГОСТ 12.1.050–86 ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
24. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.562–96. – М.: Минздрав России, 1996.
25. Инфразвук на рабочих местах, в жилых и общественных помещениях и на территории жилой застройки: СН 2.2.4/2.1.8.583–96. – М.: Минздрав России, 1997.
26. Гигиенические требования при работах с источниками воздушного и контактного ультразвука промышленного, медицинского и бытового назначения: СанПиН 2.2.4/2.1.8.582–96. – М.: Минздрав России, 1996.
27. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий: СН 2.2.4/2.1.8.566–96. – М.: Минздрав России, 1996.
28. ГОСТ 12.1.012–2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Стандартиздат, 2008.
29. ГОСТ 31319–2006. Измерения общей вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах. – М.: Стандартиздат, 2008.
30. ГОСТ 31192.2–2005. Измерения локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах. – М.: Стандартиздат, 2008.
31. ГОСТ 12.1.007–76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1984.
32. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны – ПДК (с последующ. дополн.): ГН 2.2.5.1313–03. – М.: Минздрав России, 2003.
33. Перечень веществ, продуктов, производственных процессов, бытовых и природных факторов, канцерогенных для человека: ГН 1.1.725–98. – М.: Минздрав России, 1998.
34. Гигиеническая оценка вредных производственных факторов и производственных процессов, опасных для репродуктивного здоровья человека: Методические рекомендации №11-8/240–02. – М.: Минздрав России, 2002.
35. ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест: ГН 2.1.6.1338–03. – М.: Минздрав России, 2003.

36. Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия: МУ № 4436–87. – М.: Минздрав СССР, 1987.
37. Методические указания по определению вредных веществ в сварочном аэрозоле (твердая фаза и газы): МУ № 4945–88. – М.: Минздрав СССР, 1999.
38. Микробиологический мониторинг производственной среды: МУ 4.2.734–99. – М.: Минздрав России, 1999.
39. Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в воздухе рабочей зоны: ГН 2.2.6.709–98. – М.: Минздрав России, 1998.
40. Электромагнитные поля в производственных условиях: СанПиН 2.2.4.1191–03. – М.: Минздрав России, 2003.
41. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы: СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03. – М.: Минздрав России, 2003.
42. Требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей: СанПиН 2.2.4.1329–03. – М.: Минздрав России, 2003.
43. ГОСТ 12.1.002–84 ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах. – М.: Изд-во стандартов, 1999.
44. ГОСТ 12.1.006–84 ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – М.: Изд-во стандартов, 1999.
45. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи: СанПиН 2.1.8/22.4.1190–03. – М.: Минздрав России, 2003.
46. Требования по защите персонала от воздействия импульсных ЭМП: СанПиН 2.2.4.1329–03. – М.: Минздрав России, 2003.
47. Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров: СанПиН 5804–91. – М.: Минздрав СССР, 1991.
48. Санитарными нормами ультрафиолетового излучения в производственных помещениях: СН № 4557–88. – М.: Минздрав СССР, 1988.
49. Профилактическое ультрафиолетовое облучение людей (с применением искусственных источников ультрафиолетового излучения): МУ № 5046–89. – М.: Минздрав СССР, 1989.

50. Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений: СанПиН 2.2.4.1294–03. – М.: Минздрав России, 2003.
51. Общие требования к проведению контроля аэроионного состава воздуха: МУК 4.3.1675–03. – М.: Минздрав России, 2003.
52. Ионизирующие излучения, радиационная безопасность. Нормы радиационной безопасности (НРБ–99): СП 2.6.1.758–99. – М.: Минздрав России, 1999.
53. ГОСТ 12.2.032–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
54. ГОСТ 12.2.033–78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
55. ГОСТ 12.2.049–78 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
56. Оценка травмобезопасности рабочих мест для целей аттестации рабочих мест: МУ ОТ РМ 02–99. – М.: Минтруд России, 1999.
57. ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
58. ГОСТ 12.2.061–81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам. – М.: Изд-во стандартов, 1981.
59. ГОСТ 12.2.062–81 ССБТ. Оборудование производственное. Ограждения защитные. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2002.
60. ГОСТ 12.2.064–81 ССБТ. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
61. ГОСТ 12.4.026–01 ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
62. ГОСТ 12.0.004–90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999.
63. Постановление Минтруда РФ от 17 декабря 2002 г. №80 «Об утверждении методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда» // Бюллетень Минтруда России. – 2003. – № 5.

64. Постановление Минтруда РФ и Минздрава РФ от 13 января 2003 года № 1/29 «Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций» // Российская газета. – 2003. – № 35.
65. Правила устройства электроустановок. Утверждены Министерством топлива и энергетики Российской Федерации 06 октября 1999 г.
66. Пожарная безопасность зданий и сооружений. СНиП 21-01-97. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1997.
67. ПОТ РМ-016–2001, РД 153-34.0-03.15–00. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. – М.: НЦ ЭНАС, 2003.
68. ПБ 10-382–00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. // Сб. норм. документов Госгортехнадзора России. – 2000. – Сер. 10, вып.7.
69. ПБ 01-576–03. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Утверждены Госгортехнадзором России 11 июня 2003 г. № 91 // Российская газета. – 2003. – 120/1.
70. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №116-ФЗ.
71. ГОСТ 12.4.064–84 ССБТ. Костюмы изолирующие. Общие технические требования и методы испытаний. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
72. ГОСТ 12.4.041–2001 ССБТ. Средства защиты органов дыхания. Общие технические требования. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
73. ГОСТ 12.4.016–83 ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1996.
74. ГОСТ 12.4.127–83 ССБТ. Обувь специальная защитная. Номенклатура показателей качества. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003.
75. ГОСТ 12.4.020–82 ССБТ. Средства индивидуальной защиты рук. Номенклатура показателей качества. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
76. ГОСТ 12.4.013–97 ССБТ. Очки защитные. Общие технические требования. – М.: Стандартиформ, 2005.
77. ГОСТ 12.4.023–84 ССБТ. Щитки защитные лицевые. Общие технические требования и методы контроля. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2001.
78. ГОСТ 12.4.128–83 ССБТ. Каски защитные. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2008.

79. ГОСТ Р 12.4.213–99 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000.
80. Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин: Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 25 февраля 2000 г. № 162. – Екатеринбург: Уралюриздат, 2000.
81. Постановление Минтруда РФ от 31 марта 2003 года №13 «Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи молока или других равноценных пищевых продуктов работникам, занятым на работах с вредными условиями труда».
82. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 16 февраля 2009 г. № 46 н «Об утверждении Перечня производств, профессий и должностей, работа в которых дает право на бесплатное получение лечебно-профилактического питания в связи с особо вредными условиями труда, рационов лечебно-профилактического питания, норм бесплатной выдачи витаминных препаратов и Правил бесплатной выдачи лечебно-профилактического питания».
83. Постановление Кабинета министров СССР от 09 августа 1991 г. № 591, от 23 июля 1991 г. № 497, Постановление Совмина РСФСР от 02 октября 1991 г. № 517 « Об утверждении списков производств, работ, профессий, должностей и показателей, дающих право на льготное пенсионное обеспечение».
84. Постановление Министерства труда РФ от 24 апреля 2002 г. №28 «О создании системы сертификации работ по охране труда в организациях» / Зарегистрировано в Минюсте России 26 июля 2002 г. Регистр. № 3622.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организация проведения аттестации рабочих мест по условиям труда	3
1.1. Государственная экспертиза условий труда	3
1.2. Основные понятия и задачи аттестации рабочих мест по условиям труда	8
1.3. Понятие рабочего места при аттестации	13
1.4. Нормативная база проведения аттестации рабочих мест	15
1.5. Подготовка к проведению аттестации рабочих мест по условиям труда	18
1.6. Аттестационная комиссия и ее функции	19
1.7. Составление полного перечня рабочих мест организации	20
1.8. Требования к приборам для контроля факторов производственной среды	22
2. Гигиеническая оценка условий труда	27
2.1. Микроклимат	27
2.1.1. Влияние микроклимата на организм человека	27
2.1.2. Нормирование показателей микроклимата	29
2.1.3. Организация контроля и методы измерения параметров микроклимата	34
2.1.4. Приборы для измерения микроклимата	36
2.1.5. Оценка условий труда по показателям микроклимата	37
2.1.6. Оценка микроклимата в помещениях, оборудованных системами лучистого обогрева	49
2.2. Световая среда	50
2.2.1. Характеристика световой среды и виды освещения	50
2.2.2. Естественное освещение	53
2.2.3. Искусственное освещение	74
2.2.4. Оценка условий труда в зависимости от параметров световой среды	79
2.3. Виброакустические факторы: шум, ультразвук, инфразвук	82
2.3.1. Производственный шум	82
2.3.2. Инфразвук	91
2.3.3. Ультразвук	93
2.3.4. Вибрация	96
2.4. Оценка химического фактора	102
2.4.1. Контроль соответствия максимальным ПДК	105
2.4.2. Контроль за соблюдением среднесменной ПДК	106
2.4.3. Определение класса условий труда	108
2.5. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	111
2.6. Биологический фактор	117
2.7. Неионизирующие электромагнитные поля и излучения	121
2.7.1. Геомагнитное поле	121
2.7.2. Электростатические поля	123
2.7.3. Постоянное магнитное поле (ПМП)	124
2.7.4. Электромагнитные поля промышленной частоты (50 Гц)	125
2.7.5. Электромагнитные поля на рабочем месте пользователя ПЭВМ	128

2.7.6. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона ...	130
2.7.7. Широкополосный электромагнитный импульс	132
2.7.8. Классификация условий труда при воздействии ЭМП	133
2.8. Неионизирующие электромагнитные излучения	
оптического диапазона	135
2.8.1. Лазерное излучение	135
2.8.2. Ультрафиолетовое излучение	136
2.9. Аэроионный состав воздуха	137
2.10. Оценка ионизирующего излучения	141
2.11. Оценка тяжести и напряженности трудового процесса	149
2.11.1. Методика оценки тяжести трудового процесса	150
2.11.2. Методика оценки напряженности трудового процесса	157
2.12. Общая гигиеническая оценка условий труда	173
3. Травмобезопасность рабочих мест	174
4. Средства индивидуальной защиты работников	183
5. Особенности аттестации рабочих мест женщин	189
6. Итоговые документы аттестации	191
6.1 Оформление протоколов обследования условий труда	
на рабочих местах	193
6.2. Карта аттестации рабочего места	194
6.3. План мероприятий по улучшению условий труда	198
7. Компенсации работникам, занятым на тяжелых работах и	
работах с вредными условиями труда	200
8. Сертификация организации работ по охране труда	203
8.1. Объекты сертификации, органы сертификации	203
8.2. Порядок проведения сертификации	208
Приложение 1. Приказ	217
Приложение 2. График подготовки и проведения аттестации	
рабочих мест по условиям труда	218
Приложение 3. Перечень рабочих мест	219
Приложение 4. Пример оценки тяжести труда	220
Приложение 5. Протокол (<i>рекомендуемый</i>) оценки условий труда	
по показателям напряженности трудового процесса	222
Приложение 6. Протокол оценки травмобезопасности рабочего места	224
Приложение 7. Личная карточка учета выдачи средств	
индивидуальной защиты	225
Приложение 8. Протокол оценки обеспеченности работниками	
средствами индивидуальной защиты	226
Приложение 9. Карта аттестации	227
Приложение 10. Ведомость рабочих мест (РМ) подразделения	
организации и результатов их аттестации по	
условиям труда	231
Приложение 11. Сводная ведомость рабочих мест (РМ) организации	
и результатов их аттестации по условиям труда	232
Приложение 12. План мероприятий по улучшению и	
оздоровлению условий труда в организации	233

Приложение 13. Протокол заседания аттестационной комиссии по результатам аттестации рабочих мест по условиям труда	234
Приложение 14. Информация об Аттестующей организации	235
Приложение 15. Заявка на проведение сертификации работ по охране труда в организациях	236
Список использованных источников	237

Учебное издание

Нина Павловна Попова

Аттестация рабочих мест по условиям труда

Учебное пособие
для студентов высших учебных заведений
по специальности 280102 –
«Безопасность технологических процессов и производств»

Редактор *В. П. Вовчек*

Подписано в печать 18.06.2009 г. Формат 60 × 84 / 16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 15,5.
Тираж 70 экз. Заказ № 186.

Издательство УрГУПС
620034, Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66

Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Уральский государственный университет путей сообщения
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Н. П. Попова

Аттестация рабочих мест по условиям труда

Екатеринбург
2009